



## **EFEKTIVITAS ASAP CAIR DARI PIROLISIS TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI PESTISIDA ORGANIK DALAM PENGENDALIAN HAMA PADA TANAMAN HIDROPONIK DI KELURAHAN TERJUN, KECAMATAN MEDAN MARELAN**

Nurmala Sari<sup>1</sup>, Mariany Razali<sup>2</sup>, Octanina Sari Br Sijabat<sup>3</sup>, Supran Hidayat Sihotang<sup>4</sup>, Fanny Rizki Sembiring<sup>5</sup>, Penyabar Putra Gulo<sup>6</sup>, Fenida Yanti Laia<sup>7</sup>

<sup>1,2,4,5,6,7</sup>Program Studi Ilmu Biomedis, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan

<sup>3</sup>Program Studi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan

<sup>1</sup>[nurmalasari2705@gmail.com](mailto:nurmalasari2705@gmail.com)

### **Abstract**

*Hydroponic cultivation is increasingly popular in urban areas due to its efficiency and hygiene. However, pest attacks remain a major obstacle, often addressed by the use of chemical pesticides. Long-term use of chemical pesticides negatively impacts health, and in hydroponic farming, they can leave harmful residues and negatively impact the environment. Utilizing coconut shell waste as an organic pesticide is an innovation that supports environmentally friendly agriculture. This program aims to use liquid smoke produced from the pyrolysis process of coconut shells as an organic pesticide to control pests in hydroponic plants in Terjun Village, Medan Marelan District. The activity stages are carried out using participatory and educational methods, including preparation, implementation, and evaluation. The preparation stage includes site surveys, coordination with partners, and preparation of educational materials and leaflets. During the implementation stage, socialization, demonstrations of organic pesticide application in the form of liquid smoke, and distribution of leaflets are conducted. The evaluation stage was conducted through a questionnaire test before and after the activity (pre-test and post-test) to assess the increase in participants' understanding. The final evaluation results showed an average increase in participants' knowledge of 32.6%, from a pre-test score of 62.4% to a post-test score of 95.0%. The highest increase occurred in the understanding of liquid smoke and its functions by (+ 43%), followed by an increase in the aspect of knowledge about organic pesticides by (+ 40%) and interest in using liquid smoke by (+ 35%). These results confirm that theory-based education is able to increase public understanding and awareness of natural pesticides. The results of the activity are seen from the increase in the average post-test score compared to the pre-test score; this indicates that there is an increase in participants' knowledge and understanding of the benefits of liquid smoke as an organic pesticide. Thus, the innovation of using liquid smoke produced from the pyrolysis of coconut shell waste can reduce dependence on chemical pesticides and become an alternative in encouraging the use of efficient, inexpensive, and environmentally friendly organic pesticides, so that this effort encourages people to switch to the use of natural pesticides that are safer for the environment and health. This program is expected to support sustainable hydroponic farming practices in the community by utilizing recyclable waste.*

**Keywords:** *Liquid Smoke, Pyrolysis, Coconut Shell, Organic Pesticide, Hydroponics*

### **Abstrak**

Budidaya hidroponik semakin diminati masyarakat perkotaan karena efisien dan higienis. Namun, serangan hama masih menjadi kendala utama yang sering diatasi dengan penggunaan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia jangka panjang berdampak negatif terhadap kesehatan dan dalam pertanian hidroponik yang dapat meninggalkan residu berbahaya dan berdampak buruk terhadap lingkungan. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai bahan pestisida organik merupakan inovasi yang mendukung pertanian yang ramah lingkungan. Program ini bertujuan untuk menggunakan asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis tempurung kelapa sebagai bahan pestisida organik untuk

mengatasi hama pada tanaman hidroponik di Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan. Tahapan kegiatan dilakukan dengan metode partisipatif dan edukatif meliputi persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan mencakup survei lokasi, melakukan koordinasi dengan mitra, serta menyiapkan materi dan leaflet edukatif. Pada tahap pelaksanaan, dilakukan sosialisasi, demonstrasi aplikasi pestisida organik berbentuk asap cair, serta distribusi leaflet. Tahap evaluasi dilakukan melalui tes kuisioner sebelum dan setelah kegiatan (pre-test dan post-test) untuk menilai peningkatan pemahaman peserta. Hasil evaluasi akhir menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pengetahuan peserta sebesar 32,6%, dari nilai pre-test 62,4% menjadi post-test 95,0%. Peningkatan tertinggi terjadi pada pemahaman mengenai tentang asap cair dan fungsinya sebesar (+ 43%), diikuti oleh peningkatan pada aspek pengetahuan tentang pestisida organik sebesar (+40%) dan minat menggunakan asap cair sebesar (+35%). Hasil ini menegaskan bahwa edukasi berbasis teori mampu meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pestisida alami. Hasil kegiatan dilihat dari kenaikan nilai rata-rata post-test dibandingkan nilai pre-test; ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan pengetahuan peserta dan memahami manfaat asap cair sebagai pestisida organik. Dengan demikian, inovasi penggunaan asap cair yang dihasilkan dari pirolisis limbah tempurung kelapa dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia dan menjadi alternatif dalam mendorong penggunaan pestisida organik yang efisien, murah, dan ramah lingkungan, sehingga upaya ini mendorong masyarakat untuk beralih ke penggunaan pestisida alami yang lebih aman bagi lingkungan dan kesehatan. Program ini diharapkan untuk mendukung praktik pertanian hidroponik yang berkelanjutan dimasyarakat dengan memanfaatkan limbah yang dapat didaur ulang.

**Kata kunci:** *Asap Cair, Pirolisis, Tempurung Kelapa, Pestisida Organik, Hidroponik*

History Artikel

Received: 05-11-2025;

Accepted: 05-12-2025;

Published: 10-12-2025

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang pertanian terus bertambah cepat setiap tahunnya. Salah satu teknologi yang patut diperkenalkan ke masyarakat adalah teknologi hidroponik[1]. Terdapat beberapa masyarakat kecamatan Medan Marelan yang terdiri dari berbagai profesi yaitu sebagian besar bekerja disektor industri, petani, nelayan, pegawai maupun wiraswasta[2]. Salah satu masyarakat di Kelurahan Terjun ada yang mengembangkan teknologi dalam bidang pertanian yaitu teknologi hidroponik.



**Gambar 1.** Tanaman hidroponik dikelurahan terjun Medan Marelan

Hidroponik menjadi pilihan baru dalam pertanian, terutama bagi masyarakat yang tidak punya cukup lahan untuk bercocok tanam atau memiliki lahan terbatas. Meski tidak memerlukan lahan luas, sistem ini tetap layak dipertimbangkan untuk bisnis karena bisa dilakukan di pekarangan rumah, atap, dan tempat lainnya[3]. Beberapa masalah yang sering terjadi pada tanaman hidroponik adalah kemungkinan tanaman terkena hama. Banyak petani hidroponik tidak tahu jenis-jenis hama yang ada pada tanaman tersebut. Hal ini bisa mengganggu pertumbuhan tanaman dan menyebabkan hasil panen tidak maksimal. Beberapa jenis hama yang sering ditemukan pada tanaman hidroponik antara lain

tungau laba-laba, trips, kutu daun, lalat putih, agas jamur, dan lainnya[4][5].

Pestisida sintetis sering digunakan dalam pertanian hidroponik untuk mengatasi serangan hama yang menyebabkan penyakit pada tanaman. Namun, penggunaan berlebihan pestisida kimia ini bisa memberikan dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan manusia[6]. Oleh karena itu, perlunya strategi pengendalian hama yang tepat, efisien, murah, dan ramah lingkungan sangat penting agar produksi tanaman tetap tinggi. Sangat disayangkan, petani masih kurang memahami pengendalian hama. Asap cair tempurung kelapa sebagai pestisida organik dapat menjadi metode pengendalian hama yang efektif dan ramah lingkungan. upaya untuk mengurangi efek negatif tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida yang ramah lingkungan, seperti pestisida organik dari asap cair[7].

Saat ini, masyarakat masih minim informasi bahwa tempurung kelapa yang digunakan untuk membuat asap cair dapat digunakan sebagai pestisida organik untuk mengendalikan hama pada tanaman. Pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tumbuhan. Pestisida nabati tidak hanya lebih murah dibanding pestisida kimia, tetapi juga membantu mengurangi polusi lingkungan. Menurut Grimwood (1975), tempurung kelapa termasuk dalam kategori kayu keras, namun memiliki kadar lignin yang tinggi dan kadar selulosa yang rendah, sehingga bisa digunakan sebagai bahan pestisida. Sebagai pestisida alami, asap cair sudah banyak diteliti untuk mengendalikan berbagai hama, seperti hama penggerek buah kopi dan rayap. Selain itu, asap cair mungkin juga bisa digunakan sebagai fungisida alami untuk mengatasi penyakit jamur pada tanaman, seperti jamur *Fusarium* pada tanaman karet, jamur *Aspergillus flavus*, penyakit darah pada pisang, dan penyakit kudis pada jeruk[8].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa asap cair efektif digunakan dalam bidang pertanian. Pestisida berbahan asap cair dari tempurung kelapa dengan konsentrasi 8% mampu membunuh semua hewan uji. Tingkat kematian meningkat dengan konsentrasi asap cair. Studi ini menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa beracun dan dapat digunakan untuk mengontrol populasi hama walang sangit[9]. Selain itu, beberapa penelitian menyatakan bahwa asap cair dari bahan seperti tandan kosong kelapa sawit, tempurung kelapa, sekam padi, serta limbah kayu karet terbukti mengganggu perkembangan dan menyebabkan kematian serangga hama[10]. Asap cair dari tempurung kelapa bisa digunakan sebagai pestisida organik karena mengandung senyawa alami yaitu fenol ( $C_6H_6O$ ) dan asam asetat ( $C_2H_4O_2$ ). Kedua senyawa ini memiliki sifat anti mikroba dan anti septik yang bisa dimanfaatkan sebagai pestisida untuk mengendalikan serangga serta organisme pengganggu pada tanaman[11].

Namun, observasi di Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan, terlihat bahwa sebagian besar orang yang melakukan pertanian hidroponik belum memahami manfaat dan cara menggunakan asap cair sebagai pestisida alami. Karena itu, upaya pengabdian masyarakat ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran tentang penggunaan asap cair dalam sistem pertanian hidroponik. Tujuan dari program kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok mitra tani tentang pemeliharaan, terutama tentang penggunaan asap cair untuk mengendalikan hama pada tanaman hidroponik, sehingga meningkatkan perekonomian anggota kelompok mitra tani, dan berusaha untuk mengurangi jumlah atau tingkat serangan hama dengan menggunakan berbagai teknik pengendalian serta memberikan informasi bahwa penggunaan pestisida kimia yang berlebihan tidak hanya merusak lingkungan, tetapi juga berdampak pada kesehatan manusia, sehingga diperlukan solusi yang lebih aman dan ramah lingkungan sehingga mencegah kerusakan dan kerugian secara efektif.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan cara yang melibatkan masyarakat secara langsung, baik dalam memberi informasi, pelatihan, maupun praktik penggunaan pestisida organik berbentuk asap cair.

Kegiatan ini dijalankan dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Tahap persiapan, mencakup survei lokasi, koordinasi dengan mitra, menyusun materi edukatif, serta pembuatan dan mencetak leaflet yang menjelaskan manfaat dan cara membuat asap cair.
2. Tahap pelaksanaan, meliputi penyuluhan tentang konsep pestisida organik dan praktik penerapannya pada tanaman hidroponik. Peserta juga diberikan leaflet sebagai bahan bacaan tambahan. Diman peserta dilibatkan secara langsung dalam setiap sesi, baik dalam penyuluhan maupun praktik aplikasi asap cair, sehingga mereka mendapatkan pengalaman langsung yang memperdalam pemahaman mereka.
3. Tahap evaluasi, dilakukan dengan pengisian kuisioner awal dan akhir (pre-test dan post test) untuk menilai peningkatan pemahaman peserta sebelum dan setelah kegiatan. Selain itu, dilakukan pengamatan langsung terhadap sikap dan partisipasi masyarakat selama pelaksanaan kegiatan.

Jumlah peserta kegiatan berkisar 25-30 orang, terdiri dari masyarakat umum dan pengguna pelaku hidroponik rumahan di Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan. Berdasarkan data demografi, sebagian besar peserta berusia 25-50 tahun, dengan latar belakang pendidikan mulai SD hingga sarjana. Sekitar 70% peserta telah melakukan bercocok tanam hidroponik selama 1- 3 tahun, sementara sisanya baru memulai. Karakteristik ini menunjukkan bahwa peserta memiliki dasar pemahaman praktis yang cukup, tetapi masih kurang pemahaman ilmiah tentang pestisida organik dan cara penerapannya. Mereka juga masih terbatas dalam pengetahuan tentang teknologi tepat guna dalam mengendalikan hama.

Data dikumpulkan melalui kuesioner yang mencakup lima aspek utama, yaitu pengetahuan, pemahaman, kesadaran, minat, dan persepsi, kemudian dianalisis secara kuantitatif deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata pada pengisian kusioner awal dan akhir.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan, yang merupakan salah satu wilayah padat penduduk dengan aktivitas pertumbuhan pertanian perkotaan (urban farming) yang mulai berkembang. Kegiatan ini berfokus pada peningkatan pemahaman masyarakat serta pelaku hidroponik rumahan tentang penggunaan asap cair yang dihasilkan hasil dari pirolisis tempurung kelapa sebagai pestisida organik yang ramah lingkungan[12]. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif, di mana peserta dilibatkan secara langsung dalam seluruh rangkaian kegiatan edukasi, yaitu dilakukan secara klasikal melalui pemaparan materi, diskusi interaktif, serta pembagian **leaflet edukatif** yang memuat cara edukasi pemanfaatan pestisida organik, penggunaan asap cair dan dosis aplikasi penggunaannya.

Aktivitas kegiatan dimulai dengan tes awal pengisian kuisioner untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta mengenai pestisida organik dan asap cair. Hasil tes awal menunjukkan bahwa sebagian besar peserta hanya tahu tentang pestisida kimia, sementara pemahaman mereka tentang pestisida organik masih rendah. Situasi ini sesuai dengan pendapat Ria Widyaningrum (2023) yang mengatakan bahwa literasi petani terhadap pestisida alami di negara berkembang masih terbatas, dan rendahnya pemahaman tentang pestisida ramah lingkungan membuat kesadaran petani untuk menggunakan pestisida nabati dalam mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) masih kurang[13].

Setelah sesi pembukaan dan sambutan, peserta diberikan leaflet edukatif berisi penjelasan singkat tentang pemanfaatan cara kegunaan asap cair dan dosis aplikasinya. Kegiatan ini berfokus pada edukasi teori dan praktik aplikasi asap cair, bukan pada proses pembuatan. Peserta diberi penjelasan

ilmiah tentang senyawa aktif asap cair ,dan mekanisme kerjanya dalam menekan populasi hama tanaman, disertai simulasi cara penyemprotan dan pengenceran dosis yang aman.

Distribusi leaflet terbukti membantu peserta memahami konsep yang disampaikan secara visual dan praktis[14]. Penggunaan media cetak sederhana seperti leaflet merupakan sarana efektif dalam kegiatan penyuluhan pertanian karena dapat dibaca ulang setelah kegiatan selesai[15].



Gambar 2. Leaflet berisi informasi asap cair



Gambar 3. Peserta mengisi pertanyaan kuisisioner awal dan akhir (Pretest –Postest)

Dilakukan pre-test dan post-test dengan instrumen kuisisioner untuk menilai efektivitas kegiatan. Tabel berikut menunjukkan persentase rata-rata hasil pre- dan post-test terhadap lima faktor utama yang diukur:

**Tabel 1.** Hasil Test Pengisian Kuisisioner Tahap Awal Dan Akhir Peserta Kegiatan

No	Aspek yang dinilai	Kuisisioner awal (%)	Kuisisioner akhir (%)	Peningkatan (%)
1	Pengetahuan tentang pestisida organik	53	93	+40
2	Pemahaman tentang asap cair dan fungsinya	47	90	+43
3	Kesadaran terhadap dampak negatif pestisida kimia	67	97	+30
4	Minat menggunakan pestisida organik asap cair	60	95	+35
5	Persepsi terhadap manfaat kegiatan PKM	85	100	+15
<b>Rata-rata</b>		<b>62,4</b>	<b>95,0</b>	<b>+32,6</b>

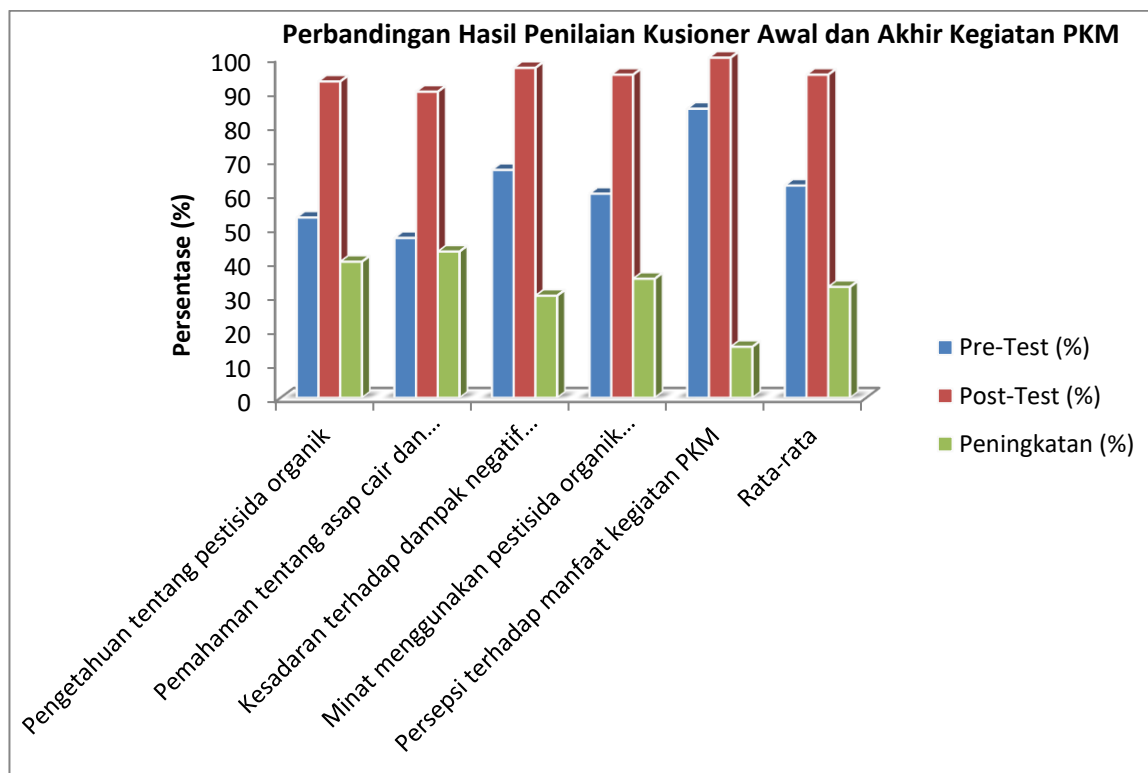
Tabel 1 menunjukkan peningkatan signifikan pada semua komponen penilaian setelah pelatihan dan sosialisasi tentang penggunaan asap cair sebagai pestisida organik. Setelah tes, skor rata-rata sebesar 62,4% meningkat menjadi 95,0% dengan peningkatan rata-rata 32,6%. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek pemahaman tentang asap cair dan fungsinya (+43%), yang menandakan bahwa peserta memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai manfaat dan cara penerapan pestisida organik. Sementara itu, peningkatan terendah berada pada aspek persepsi terhadap manfaat kegiatan PKM (+15%), yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sejak awal sudah memiliki pandangan positif terhadap kegiatan ini. Secara umum, data ini mengindikasikan bahwa kegiatan edukasi yang dilaksanakan efektif dalam meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan minat peserta terhadap penggunaan pestisida organik berbasis asap cair.



**Gambar 4.** Kegiatan sosialisasi Pengabdian Masyarakat Kelurahan Terjun

Karena sosialisasi dan diskusi dilakukan secara langsung, terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan peserta. Banyak peserta menyampaikan pertanyaan dan berbagi pengalaman pribadi mereka, yang kemudian digunakan sebagai studi kasus dalam diskusi kelompok [16]. Untuk akhir kegiatan dilakukan evaluasi yang dapat dilihat pada grafik 1.

Hasil perbandingan kegiatan PKM pre-test dan post-test ditunjukkan pada grafik berikut. Grafik ini menunjukkan bahwa peserta lebih memahami dan tertarik dengan penggunaan pestisida organik berbasis asap cair.



**Grafik 1.** Hasil Evaluasi akhir kegiatan

Dalam hal lima aspek utama penilaian, hasil pre-test dan post-test dibandingkan secara visual, seperti yang ditunjukkan pada Grafik 1. Hasil menunjukkan bahwa setiap aspek mengalami peningkatan yang konsisten dan signifikan, dengan selisih rata-rata lebih dari 30% setelah pelaksanaan kegiatan edukasi. Hal ini memperkuat temuan bahwa pendekatan penyuluhan teoritis dan edukasi aplikatif, disertai media leaflet dan diskusi interaktif, efektif dalam meningkatkan kapasitas pengetahuan masyarakat mengenai pestisida organik ramah lingkungan. Peningkatan nilai post-test juga menggambarkan adanya perubahan sikap positif dan niat untuk mengadopsi teknologi pertanian berkelanjutan di kalangan pelaku hidroponik rumah tangga di Kelurahan Terjun, Medan Marelan.

Keberhasilan ini juga didukung oleh faktor-faktor berikut: 1. Penggunaan media edukatif (brostur/leaflet) yang sederhana, visual dan memudahkan, 2. Demonstrasi langsung aplikasi asap cair memberi pengalaman nyata, memperkuat pemahaman teoretis peserta. 3. Partisipasi aktif dan diskusi dua arah mendorong keterlibatan dan rasa memiliki terhadap materi pelatihan, sehingga memperkuat keberlanjutan penerapan. Kendati demikian, kegiatan ini masih menghadapi beberapa keterbatasan, seperti peserta dan waktu durasi pelaksanaan yang terbatas, meskipun hasil yang diperoleh sangat positif, studi lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan uji jangka panjang perlu dilakukan untuk menilai keberlanjutan penggunaan asap cair sebagai pestisida organik. Untuk tindak lanjut, disarankan dilakukan pelatihan lanjutan dan pendampingan aplikasi asap cair secara berkala untuk melihat efektivitasnya terhadap berbagai jenis tanaman hidroponik dan kondisi lingkungan yang berbeda.

Secara keseluruhan, tujuan pengabdian ini tercapai: meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penggunaan pestisida organik, terutama asap cair, dalam sistem hidroponik. Pendekatan edukatif aplikatif berbasis praktik penggunaan langsung sangat efektif dalam mempercepat adopsi pestisida alami pada masyarakat pertanian skala kecil.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya berhasil mencapai tujuan peningkatan pengetahuan, tetapi juga berperan dalam membangun kesadaran ekologis masyarakat. Program ini berpotensi menjadi model pelatihan berkelanjutan yang dapat diterapkan di wilayah lain sebagai bagian dari upaya nasional untuk mendorong pertanian organik, pengelolaan limbah biomassa, dan ketahanan pangan berbasis masyarakat.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil dari Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan, menunjukkan bahwa pelatihan dan sosialisasi tentang penggunaan asap cair yang dihasilkan dari pirolisis tempurung kelapa sebagai pestisida organik telah dilakukan dengan baik. Hasilnya menunjukkan beberapa hal berikut:

Kegiatan PKM berhasil meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan minat peserta terhadap penggunaan asap cair sebagai pestisida organik, dengan rata-rata peningkatan 32,6% dari nilai pre-test 62,4% menjadi post-test 95,0%. Aspek dengan peningkatan tertinggi adalah **pemahaman tentang asap cair dan fungsinya (+43%)**, yang menunjukkan efektivitas materi dan metode penyuluhan yang digunakan.

Keunggulan kegiatan ini terletak pada metode edukatif-partisipatif yang efektif dan penggunaan leaflet edukatif, yang membantu peserta memahami materi tanpa membuat asap cair. Metode diskusi interaktif berhasil mendorong peserta dan meningkatkan kesadaran lingkungan mereka tentang pentingnya penggunaan pestisida alami yang ramah lingkungan.

Kelemahan kegiatan adalah durasi yang singkat dan belum adanya pelatihan pembuatan asap cair secara langsung, sehingga pemahaman teknis masih terbatas.

Keberhasilan kegiatan ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida organik berbasis asap cair dapat diterapkan secara luas di berbagai wilayah dengan kebutuhan yang sama, dan menjadi contoh bagi program pengabdian masyarakat lainnya, sehingga kedepannya diperlukan pengembangan pelatihan pendampingan lebih lanjut tentang penerapan asap cair agar masyarakat dapat menerapkan teknologi ini secara mandiri dan berkelanjutan dalam sistem pertanian hidroponik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada Kemendikisaintek atas dukungannya untuk hibah pengabdian masyarakat tahun 2025. Selain itu, kami mengucapkan terima kasih kepada tim PKM Universitas Tjut Nyak Dhien, mahasiswa, dan lurah Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan, serta seluruh masyarakat dan pelaku petani hidroponik yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan tersebut.

#### PENGGUNAN TEKNOLOGI BERBASIS KECERDASAN BUATAN (AI)

Penulis menyatakan bahwa dalam menulis artikel ini tidak data yang menggunakan alat kecerdasan buatan (AI) baik dalam penulisan, pengeditan manuskrip, dan tidak ada gambar dan grafik yang dimanipulasi menggunakan AI.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Waluyo, M.R., Nurfajriah., Mariati, F. R. I., Hidayatur, H., and Rohman, 2021. "Pemanfaatan Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Terbatas Bagi Karang Taruna Desa Limo," vol. 4, no. 1, pp. 61–64. IKRAITH-ABDIMAS
- [2] Badan Pusat Statistik Kota Medan, 2023.

- [3] Putra, K.H.D., Arbansyah and Yulianto, F., 2024. "Analisis penyakit pada tumbuhan hidroponik selada menggunakan metode forward chaining," vol. 18, no. 2, pp. 85–99 . *Jurnal Teknologi Informasi : Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*
- [4] Prasetya, B., Setiawan, A.B., dan Hidayatulail, B.F., 2019. "Fuzzy Mamdani Pada Tanaman Tomat Hidroponik ( Mamdani Fuzzy on Hydroponics Tomato Plants )," vol. 3, no. 2, *Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA* .
- [5] Rahmalisa, U., Mardeni., Yulisman., Linarta, A., 2023. , "IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK DETEKSI HAMA PADA TANAMAN HIDROPONIK," vol. 15, no. 2, pp. 83–87, *Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer.*
- [6] Gulo, B.T., dan Larosa, Y.M., 2025. "Strategi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Budidaya Pisang Kepok ( Musa Paradisiaca , L .) Secara Ramah Lingkungan," vol. 2, pp. 202–212, *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman* .
- [7] Isa, I., Musa, W., J.A., dan Rahman, S.W., 2019. "Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Ulat Grayak ( Spodoptera Litura F .)," vol. 01, no. 1, pp. 15–20, *Jamb.J.Chem* .
- [8] Evrizal, R., Sanjaya, P., dll., 2023. PEMANFAATAN ASAP CAIR UNTUK PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT KAKAO. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung,* vol. 02, no. 02, pp. 90–96.
- [9] Cantika, G., Rahmadhini, N., dan Widayati, W., 2023. POTENSI PESTISIDA BERBAHAN ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA UNTUK PENGENDALIAN WALANG SANGIT (*Leptocorisa oratorius*)," no. 1, pp. 19–23, *AGRISINTECH Journal of Agribusiness and Agrotechnology.*
- [10] Sari, Y.P., Tuti, H, K., dan Nindhiani, F, J, 2025. KAJIAN LITERATUR: POTENSI ASAP CAIR SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI UNTUK PENGENDALIAN HAMA TANAMAN " vol. 22, No. 1. *CEMARA.*
- [11] Siswanto, 2021. TESIS. OPTIMASI PEMBUATAN ASAP CAIR DARI BAHAN BATOK KELAPA SEBAGAI PESTISIDA ORGANIK MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI . PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
- [12] Nila, S. 2025. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENERAPAN PENGENDALIAN HAMA TERPADU (PHT) PADA TANAMAN SAYURAN KABUPATEN AGAM, SUMATERA BARAT . vol. 35, no. April, pp. 63–71, *Agroteksos* .
- [13] Widyaningrum, R. 2023. "The Phenomenon of Farmer Behavior in Using Chemical Pesticides Vo.1.no. 1PP.1-54. *Envibility: Journal of Environmental and Sustainability Studies.*
- [14] Koch, N.M, et all. 2024. PERBANDINGAN MEDIA LEAFLET DAN AUDIO VISUAL TERHADAP PENINGKATAN PENGETAHUAN MENYIKAT GIGI SISWA," vol. 5, pp. 80–86, , doi: 10.36082/jdht.v5i1.1517. *JDHT Journal of Dental Hygiene and Therapy.*
- [15] Ruyadi, I., Winoto, Y., dan Komariah, N. 2017. MEDIA KOMUNIKASI DAN INFORMASI DALAM MENUNJANG KEGIATAN PENYULUHAN PERTANIAN. vol. 5, no. 1, pp. 37–50, *JURNAL KAJIAN INFORMASI & PERPUSTAKAAN.*