

PENELITIAN ASLI

PEMBUATAN DAN APLIKASI ASAP CAIR SEBAGAI PESTISIDA ALAMI UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN

Vivi Purwandari¹, Liver Iman Putra Zai², Hestina³, Heribertus Salman Jei Laia⁴, Jessica Gustamin Harefa⁵

^{1,2,3,4,5} *Fakultas Sains, Teknologi, dan Informasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Sumatera Utara, 20123, Indonesia*

Info Artikel

Riwayat Artikel:
Diterima: 20 Januari 2026
Direvisi: 25 Januari 2026
Diterima: 31 Januari 2026
Diterbitkan: 10 Februari 2026

Kata kunci: Asap cair; Pestisida alami; Pengabdian kepada Masyarakat.

Penulis Korespondensi: Vivi Purwandari
Email: vivi.purwandari@sari-mutiara.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan petani, serta residu pada hasil pertanian. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pestisida alami yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya adalah asap cair yang berasal dari proses pirolisis biomassa dan memiliki kandungan senyawa aktif bersifat insektisida.

Tujuan: Meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan keterampilan masyarakat dalam pembuatan serta aplikasi asap cair sebagai pestisida alami guna mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia.

Metode: Kegiatan dilaksanakan melalui tahap persiapan, edukasi dan penyuluhan, praktik langsung pembuatan asap cair, serta demonstrasi aplikasi pada tanaman. Evaluasi dilakukan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta.

Hasil: Kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai manfaat dan proses pembuatan asap cair. Masyarakat mampu mempraktikkan pembuatan dan aplikasi asap cair secara mandiri serta menunjukkan minat untuk menerapkannya dalam kegiatan pertanian.

Kesimpulan: Asap cair berpotensi menjadi alternatif pestisida alami yang efektif, mudah diterapkan, dan mendukung penerapan pertanian berkelanjutan di tingkat masyarakat.

Jurnal Abdimas Mutiara
e-ISSN: 2722-7758
Vol. 7 No. 1, Maret, 2026 (P326-331)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/7>

DOI: <https://doi.org/10.51544/jam.v7i1.6862>

How To Cite: Purwandari, V., Liver Iman Putra Zai, Hestina, Heribertus Salman Jei Laia, & Jessica Gustamin Harefa. (2026). PEMBUATAN DAN APLIKASI ASAP CAIR SEBAGAI PESTISIDA ALAMI UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN . *Jurnal Abdimas Mutiara*, 7(1), 326–331. <https://doi.org/10.51544/jam.v7i1.6862>



1. Pendahuluan

Pertanian berkelanjutan adalah sistem produksi yang menyeimbangkan aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial, dengan tujuan mencapai produktivitas tanaman yang tinggi tanpa merusak lingkungan dan kesehatan manusia. Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dalam pertanian konvensional diketahui dapat menyebabkan pencemaran air dan tanah, residu pada hasil tanaman, serta risiko kesehatan jangka panjang bagi petani dan konsumen (Sari dkk, 2025).

Para peneliti dan praktisi pertanian terus mencari alternatif pengendalian hama yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu bahan yang semakin mendapat perhatian adalah asap cair (*liquid smoke*), yaitu produk kondensasi dari proses pirolisis biomassa seperti tempurung kelapa, sekam padi, dan limbah kayu, yang mengandung senyawa aktif seperti fenol dan asam organik dengan aktivitas antimikroba dan insektisida alami (Utama dkk., 2022).

Berbagai penelitian eksperimental menunjukkan potensi nyata asap cair dalam pengendalian hama tanaman. Misalnya, studi menemukan bahwa asap cair efektif dalam mengendalikan populasi hama tanaman sawi mustard dan menurunkan tingkat serangan hama tanpa menghambat pertumbuhan tanaman pada konsentrasi yang tepat (Agustina dkk, 2024). Penelitian lain menunjukkan bahwa asap cair dapat menekan populasi kutu daun (*Myzus persicae*) pada tanaman cabai ketika diaplikasikan secara berkala, dengan hasil populasi hama lebih rendah pada perlakuan kontak asap cair dibandingkan kontrol tanpa aplikasi (Sumini & Bahri, 2021).

Selain pengendalian hama serangga, asap cair juga dilaporkan memiliki efektivitas terhadap *fungal* atau penyakit tanaman tertentu. Salah satu penelitian menunjukkan penggunaan asap cair dari tempurung kelapa sebagai biofungisida yang dapat mengurangi tingkat keparahan penyakit tanaman tertentu setelah aplikasi mingguan.

Studi lain mengemukakan bahwa asap cair yang dihasilkan dari berbagai lumpur biomassa tidak hanya berpotensi sebagai pestisida, tetapi juga dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman secara positif jika diaplikasikan dengan cara dan konsentrasi yang tepat, serta memberikan mekanisme pertahanan alami terhadap tekanan stres terhadap tanaman (Ristiani dkk, 2022).

Lebih spesifik, penelitian di Indonesia memperlihatkan bahwa asap cair dari tempurung kelapa (berkonsentrasi sampai 7 %) mampu menghasilkan tingkat mortalitas ulat grayak (hama ulat) yang signifikan, menunjukkan potensi

fitofarmaka alami yang memiliki aktivitas insektisida organik dengan profil yang relatif ramah lingkungan (Wibowo dkk, 2023).

Berangkat dari temuan-temuan empiris tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan *teknologi pembuatan dan aplikasi asap cair sebagai pestisida alami* bagi petani. Dengan pemberdayaan ini, diharapkan masyarakat tani memperoleh pengetahuan dan keterampilan untuk menghasilkan pestisida alami sendiri, mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia sintetis, serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul Pembuatan dan Aplikasi Asap Cair sebagai Pestisida Alami untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan dilaksanakan dengan metode edukasi dan praktik langsung, yang terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi kegiatan pre-test, observasi awal terhadap permasalahan yang dihadapi petani terkait penggunaan pestisida kimia, penentuan waktu pelaksanaan kegiatan, serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan materi edukasi mengenai pengertian asap cair, proses pembuatan asap cair, manfaat asap cair sebagai pestisida alami, serta cara aplikasi yang tepat pada tanaman.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui kegiatan edukasi dan pelatihan kepada masyarakat sasaran. Edukasi disampaikan melalui metode ceramah dan diskusi interaktif yang menjelaskan dampak negatif penggunaan pestisida kimia, konsep pertanian berkelanjutan, serta potensi asap cair sebagai pestisida alami yang ramah lingkungan. Selanjutnya, dilakukan praktik langsung pembuatan asap cair dengan memanfaatkan bahan biomassa, mulai dari proses pirolisis hingga pengumpulan asap cair. Setelah itu, peserta diberikan pelatihan mengenai cara aplikasi asap cair pada tanaman, termasuk penentuan konsentrasi, teknik penyemprotan, serta waktu aplikasi yang tepat. Kegiatan ini dilaksanakan dengan pendampingan langsung oleh tim pengabdian.

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan pengabdian masyarakat melalui post-test dan diskusi evaluatif. Evaluasi bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta mengenai asap cair, manfaatnya sebagai pestisida alami, serta kemampuan peserta dalam melakukan pembuatan dan aplikasi asap cair secara mandiri.

4. Sasaran Kegiatan

Sasaran kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah kelompok tani, khususnya petani yang terlibat langsung dalam kegiatan budidaya tanaman dan pengendalian hama, mulai dari tahap penanaman hingga pemeliharaan tanaman.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi media pembelajaran berupa alat tulis, laptop, proyektor, dan papan tulis. Bahan yang digunakan dalam pembuatan asap cair berupa biomassa organik yang berasal dari limbah pertanian. Peralatan pembuatan asap cair yang digunakan terdiri atas reaktor atau pirolisator sederhana, kondensor, pipa penghubung, dan wadah penampung. Instrumen evaluasi yang digunakan berupa kuesioner pre-test dan post-test. Selain itu, alat semprot (sprayer) digunakan dalam aplikasi asap cair pada tanaman, serta kamera digunakan untuk dokumentasi seluruh rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Langkah-Langkah Kegiatan

Langkah-langkah kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan pelaksanaan kegiatan.
2. Pembukaan dan perkenalan tim pengabdian kepada masyarakat.
3. Penyampaian materi edukasi mengenai asap cair dan pertanian berkelanjutan.
4. Praktik pembuatan asap cair.
5. Demonstrasi dan praktik aplikasi asap cair pada tanaman.
6. Sesi tanya jawab dan diskusi.
7. Evaluasi kegiatan melalui post-test.

3. Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pembuatan dan aplikasi asap cair sebagai pestisida alami menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan hasil *pre-test*, sebagian besar peserta belum memahami pengertian asap cair, proses pembuatannya, serta manfaatnya sebagai pestisida alami. Peserta juga masih bergantung pada penggunaan pestisida kimia dalam pengendalian hama tanaman.

Setelah pelaksanaan kegiatan edukasi dan praktik langsung, hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai konsep asap cair, bahan baku yang digunakan, tahapan pembuatan, serta cara aplikasi asap cair pada tanaman. Peserta mampu menjelaskan kembali tahapan proses pembuatan asap cair dan menunjukkan pemahaman mengenai keunggulan asap cair sebagai pestisida alami yang ramah lingkungan.

Selain peningkatan pengetahuan, hasil observasi selama kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu mengikuti praktik pembuatan asap cair dengan baik menggunakan peralatan sederhana. Pada tahap aplikasi, peserta dapat melakukan penyemprotan asap cair pada tanaman sesuai dengan arahan yang diberikan. Berdasarkan pengamatan awal setelah aplikasi, peserta melaporkan adanya penurunan intensitas serangan hama dibandingkan kondisi sebelum perlakuan.

Gambar 1. Dokumentasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi dan edukasi pemanfaatan asap cair kepada masyarakat.



Sumber: Dokumentasi Penulis

4. Pembahasan

Hasil kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pendekatan edukasi yang dikombinasikan dengan praktik langsung efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait pemanfaatan asap cair sebagai pestisida alami. Temuan ini sejalan dengan hasil kajian literatur yang menyatakan bahwa asap cair mengandung senyawa aktif seperti fenol dan asam organik yang memiliki aktivitas insektisida dan antimikroba, sehingga berpotensi digunakan dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman (Sari dkk, 2025).

Peningkatan pemahaman peserta setelah kegiatan juga sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa pemberian pelatihan dan demonstrasi langsung mampu meningkatkan adopsi teknologi pertanian ramah lingkungan di tingkat petani. Beberapa studi menunjukkan bahwa aplikasi asap cair dapat menurunkan populasi hama pada tanaman sayuran dan tanaman pangan tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan (Sumini & Bahri, 2021).

Pengamatan awal terhadap penurunan intensitas serangan hama setelah aplikasi asap cair mendukung temuan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa asap cair efektif sebagai pestisida alami terhadap berbagai jenis hama serangga, seperti kutu daun dan ulat, terutama pada konsentrasi tertentu (Agustina dkk, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa asap cair berpotensi menjadi alternatif pengganti pestisida kimia dalam sistem pertanian berkelanjutan.

Selain aspek pengendalian hama, pemanfaatan asap cair juga memberikan nilai tambah terhadap limbah biomassa pertanian. Limbah yang sebelumnya tidak termanfaatkan dapat diolah menjadi produk bernilai guna, sehingga mendukung konsep ekonomi sirkular dan pertanian berkelanjutan (Isa dkk, 2019). Dengan teknologi yang sederhana dan mudah diaplikasikan, asap cair berpeluang untuk diproduksi secara mandiri oleh petani.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan kegiatan ini menunjukkan bahwa pembuatan dan aplikasi asap cair sebagai pestisida alami tidak hanya

meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Pendampingan lanjutan dan pengujian konsentrasi asap cair yang lebih optimal masih diperlukan agar penerapannya dapat berkelanjutan dan memberikan hasil yang maksimal.

5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pembuatan dan aplikasi asap cair sebagai pestisida alami. Pemanfaatan asap cair berpotensi mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia serta mendukung penerapan pertanian berkelanjutan melalui penggunaan bahan ramah lingkungan.

6. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sari Mutiara Indonesia atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada masyarakat Dusun Teladan Rejo, Desa Tebing Tanjung Selamat, Kecamatan Padang Tualang, Kabupaten Langkat, atas partisipasi dan kerja sama yang baik selama kegiatan berlangsung..

7. Referensi

- Isa, I., Musa, W. J. A., & Rahman, S. W. (2019). Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai pestisida organik terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jambura Journal of Chemistry*, 1(1), 15–20. <https://doi.org/10.34312/jamburajchem.v1i1.2625>
- Padma Sari, Y., Kusuma Tuti, H., & Junjung Nindhiani, F. (2025). Kajian literatur: Potensi asap cair sebagai insektisida alami untuk pengendalian hama tanaman. *Cemara*, 22(1), 1–10.
- Ristiani, W., Yuniati, R., Lestari, R., & Wardhana, W. (2022). Application of coconut shell liquid smoke to control fusarium wilt disease on *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 44(1), 1–10. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v44i1.2355>
- Sumini, & Bahri, S. (2021). Efektivitas asap cair sebagai pestisida organik dalam mengendalikan hama kutu daun (*Myzus persicae*) pada tanaman cabai. *Klorofil: Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi*, 16(2), 1–8. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/klorofil/article/view/4110>
- Wibowo, S., Syafii, W., Pari, G., & Herliyana, E. N. (2023). Utilization of lignocellulosic waste as a source of liquid smoke: A literature review, Lampung, Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 196–216. <https://doi.org/10.20473/jkl.v15i3.2023.196-216>.