

## KAJIAN LITERATUR: POTENSI ASAP CAIR SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI UNTUK PENGENDALIAN HAMA TANAMAN

**Yulia Padma Sari<sup>1)\*</sup>, Harlina Kusuma Tuti<sup>2)</sup>, Faridawati Junjung Nindhiani<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, email: [yuliapadmasari@ulm.ac.id](mailto:yuliapadmasari@ulm.ac.id)

<sup>2)</sup>Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, email: [harlinatuti@ulm.ac.id](mailto:harlinatuti@ulm.ac.id)

<sup>3)</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, email: [faridawatiujung@ulm.ac.id](mailto:faridawatiujung@ulm.ac.id)

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [yuliapadmasari@ulm.ac.id](mailto:yuliapadmasari@ulm.ac.id)

### ABSTRAK

Asap cair memiliki potensi besar sebagai insektisida alami karena mengandung berbagai senyawa aktif seperti fenol, asam organik, dan senyawa karbonil yang bersifat toksik bagi serangga hama. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyebutkan bahwa asap cair yang berasal dari beberapa bahan seperti tandan kosong kelapa sawit, tempurung kelapa, sekam padi, serta limbah kayu karet terbukti dapat menyebabkan terganggunya perkembangan hingga menyebabkan kematian serangga hama.

**Kata kunci:** *Asap Cair, Insektisida Alami, Hama.*

### PENDAHULUAN

Pestisida kimia yang diaplikasikan secara berlebihan dalam upaya mengendalikan hama tanaman telah menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan dan kesehatan (Kartika dan Sari, 2019). Menurut Sinambela (2024), beberapa dampak buruk penggunaan insektisida kimia secara berlebihan antara lain adalah menimbulkan berbagai masalah, seperti resistensi hama terhadap jenis insektisida tertentu, resurgensi hama, kematian musuh alami, dan pencemaran lingkungan.

Sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan, penggunaan insektisida yang dibuat dari berbagai jenis bahan alami menjadi alternatif pilihan yang menarik. Salah satu bahan insektisida alami yang potensial adalah asap cair, yang dihasilkan melalui proses pirolisis bahan organik seperti tempurung kelapa, limbah kayu karet, sekam

padi, tandan kosong kelapa sawit, dan berbagai bahan lainnya. Asap cair mengandung berbagai senyawa aktif seperti fenol, asam organik, dan karbonil yang diketahui memiliki aktivitas insektisida. Persentase kandungan senyawa-senyawa yang terdapat dalam asap cair berbeda-beda tergantung bahan dasar pembuatannya. Perbedaan tersebut dikarenakan kandungan lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang berbeda, sehingga saat mengalami pirolisis menghasilkan senyawa yang berbeda pula (Utama *et al.*, 2022).

Asap cair dapat berperan sebagai repelen dan *antifeedant* dengan mengeluarkan bau khas yang tidak disukai oleh serangga hama dan dapat menghambat atau mencegah hama memakan tanaman (Wiyantono dan Minarni, 2009). Asap cair dapat mengganggu metabolisme serangga dan menghambat pertumbuhannya. Selain itu, asap cair juga dapat berfungsi sebagai racun yang dapat

merusak sistem pernapasan dan saraf serangga, hingga menyebabkan kematian (Farida dan Ratnasari, 2019).

Studi mengenai efektivitas asap cair dalam pengendalian hama masih terus berkembang. Beberapa faktor seperti jenis biomassa, metode pirolisis, dan konsentrasi asap cair mempengaruhi efektivitasnya sebagai insektisida alami (Hidayat dan Purnomo, 2020). Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan asap cair dalam sistem pertanian berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Artikel ini disusun melalui metode studi pustaka dengan merujuk pada sumber literatur berupa data primer dari jurnal nasional yang diterbitkan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2015–2024). Pencarian jurnal dilakukan menggunakan *database* yang ada di Google Scholar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian dari beberapa literatur didapatkan beberapa bahan pembuatan asap cair yang berpotensi sebagai insektisida bagi hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) adalah sebagai berikut :

### 1. Tempurung/Cangkang Kelapa

Penelitian yang dilakukan Alisa dan Iswendi (2023) mengungkap bahwa hasil karakterisasi menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa asap cair yang dihasilkan dari pirolisis tempurung kelapa mengandung beragam senyawa, dengan kandungan utama berupa 80,15% fenol, 6,46% asam karbonil, 5,08% furan, 2,31% keton, 0,48% alkil aril, dan 0,33% guaiakol. Asap cair ini berpotensi digunakan sebagai pestisida alami untuk mengendalikan hama ulat penggerek polong (*Maruca testulalis*), ditunjukkan dengan meningkatnya angka kematian serangga seiring bertambahnya

konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang diaplikasikan pada hama tersebut.

Hasil analisis GCMS dari penelitian sebelumnya oleh Isa *et al.* (2019) juga menunjukkan keberadaan tujuh senyawa utama dalam asap cair tempurung kelapa, yaitu asam asetat (48,75%), metil ester asam oksalat (31,41%), 1-hidroksi-2-propanon (7,25%), 2-furan karboksaldehid (5,09%), asam propanoat (4,01%), fenol (3,19%), serta 2,3-butanadion (0,29%). Pengujian kadar asam menunjukkan nilai sebesar 13,9356 mg/mL, sementara kadar fenol tercatat sebesar 0,6537%, dengan pH 3. Asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 7% diketahui dapat menyebabkan mortalitas ulat grayak hingga 88,89%.

Asap cair dari bahan ini memiliki kandungan utama berupa asam asetat dan fenol, serta senyawa karbonil lainnya, yang berperan sebagai pestisida alami yang mampu membasmi berbagai jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti hama maupun penyakit (Isa *et al.*, 2019). Fenol yang terkandung dalam asap cair bertindak sebagai racun perut dan racun kontak yang mengganggu sistem pencernaan serangga, menurunkan nafsu makan, serta menyebabkan dehidrasi yang berujung pada kematian (Vikram, 2018).

Lebih lanjut, hasil penelitian Cantika *et al.* (2023) menyatakan bahwa pestisida berbahan asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 8% mampu untuk menyebabkan kematian bagi hama walang sangit. Mortalitas serangga meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi asap cair. Berdasarkan analisis probit, konsentrasi 4,10% asap cair tempurung kelapa sudah cukup untuk membunuh 50% populasi hewan uji (LC50).

### 2. Limbah Kelapa Sawit

Asap cair berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit (TKKS) diketahui mengandung lebih dari 15 macam senyawa kimia. Berdasarkan penelitian Faisal *et al.* (2020), senyawa-senyawa utama yang

terkandung dalam asap cair TKKS antara lain asam asetat, piridin, benzena, asam benzenasulfonat, fenol, dan toluena, dengan asam asetat serta fenol sebagai komponen yang paling dominan. Kandungan fenol dalam asap cair TKKS telah diketahui memiliki aktivitas sebagai insektisida (Indrayani *et al.*, 2011). Pestisida nabati berbasis asap cair ini dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai hama yang kerap menjadi ancaman bagi tanaman pangan seperti ulat jengkal, wereng cokelat, kutu daun, serta ulat grayak (Sari *et al.*, 2018; Ahadiyat *et al.*, 2020).

Hasil penelitian oleh Sari *et al.* (2018) menunjukkan bahwa senyawa yang paling banyak ditemukan dalam asap cair TKKS adalah ethylene glycol (52,06%), asam asetat (22,67%), fenol/benzenol (7,76%), asam benzenesulfonic/carbamic acid (4,67%), aseton (2,77%), dan butyrolactone. Senyawa fenol dan asam asetat dalam asap cair ini berperan sebagai insektisida alami. Penyemprotan insektisida berbahan asap cair TKKS mampu mengurangi intensitas serangan hama perusak daun pada tanaman sawi hingga 24,83%.

Kandungan dalam asap cair TKKS berfungsi sebagai insektisida alami yang dapat melindungi tanaman dari hama perusak daun, baik dengan mekanisme *antifeedant* maupun sebagai racun. Senyawa fenol, kelompok alkohol, serta berbagai asam organik berkontribusi dalam efek ini. Selain itu, tanaman yang diaplikasikan dengan asap cair akan mengeluarkan aroma yang kuat, sehingga serangan enggan mendekat (*repellent*). Bau tersebut juga dapat mengganggu komunikasi antarserangga, mengingat banyak spesies serangga menggunakan aroma sebagai alat komunikasi (Santoso, 2016).

### 3. Limbah Kayu

Penelitian Farida dan Ratnasari (2019) menemukan bahwa aplikasi asap cair dari serbuk gergaji kayu jati berpengaruh terhadap kematian *Aphis gossypii* pada seluruh perlakuan, di mana konsentrasi 30% terbukti paling efektif dalam meningkatkan tingkat

mortalitas hama tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asap cair dari serbuk gergaji kayu jati mengandung senyawa fenol mencapai 20,57 mg/L pada konsentrasi 100%. Konsentrasi tersebut dihasilkan melalui proses pirolisis terhadap 12 kg serbuk gergaji kayu jati yang memproduksi 200 mL asap cair. Asap cair ini mengandung senyawa fenolik seperti guaiakol dan siringol, yang bekerja sebagai racun lambung pada nimfa *Aphis gossypii* melalui aplikasi secara langsung. Senyawa fenol membunuh *Aphis gossypii* dengan cara merusak jaringan tenggorokan serta memicu peradangan pada sistem pencernaan serangga, akibat sifat kaustiknya terhadap jaringan tubuh. Ketika fenol masuk ke saluran cerna, senyawa ini dapat menimbulkan luka bakar pada lapisan mukosa dan membentuk koagulum, yang pada akhirnya menyebabkan kematian serangga.

Penelitian lain yang dilakukan Hadiyane *et al.* (2024) menunjukkan asap cair yang dihasilkan dari limbah serbuk gergaji kayu pinus mengandung 7248,01 mg GAE per 100 gram total fenol. Hasil analisis GC-MS mengungkap adanya sejumlah senyawa dalam asap cair tersebut yang berpotensi sebagai insektisida yang dapat meracuni hama, seperti keton, fenol/eugenol, asam asetat, guaiacyl acetone, alkohol, serta furan. Konsentrasi paling efektif dari asap cair ini adalah 2,5%, yang terbukti mampu menekan serangan hama, meningkatkan mortalitas hama penggerek buah kopi serta menghasilkan indeks *antifeedant* tertinggi.

### 4. Sekam Padi dan Tembakau

Hasil analisis kandungan kimia menggunakan spektrofotometer menunjukkan bahwa asap cair dari pirolisis sekam mengandung senyawa fenol yang dapat bersifat racun jika masuk ke dalam tubuh serangga hama. Konsentrasi fenol dalam asap cair sekam tercatat sebesar  $1,49 \pm 0,01\%$ . Penggunaan asap cair sekam dengan konsentrasi 3% ditemukan paling efektif dalam menekan populasi wereng coklat,

dengan jumlah wereng rata-rata 49,7 ekor per rumpun serta tingkat efikasi sebesar 36,6% (Istiqomah dan Kusumawati, 2019).

Komposisi kimia yang terkandung dalam asap cair tembakau terdiri dari senyawa golongan fenol, asam asetat, propanon, dan aseton, yang berpotensi sebagai insektisida yang dapat membunuh hama serangga. Sifat insektisidal asap cair ini terbukti mampu menyebabkan tingkat kematian *Spodoptera litura* lebih dari 80%, dengan kisaran mortalitas antara 6,67% hingga 85%. Selain berfungsi sebagai pestisida nabati yang efektif dalam membunuh serangga hama, asap cair juga memiliki manfaat tambahan, yaitu sebagai penolak makan (*antifeedant*), penolak serangga (*repellent*), serta dapat bersinergi dengan insektisida kimia untuk meningkatkan efektivitasnya (Prabowo *et al.*, 2024).

### **5. Batubara, Kulit Buah Randu, dan Tanaman Cabai**

Batubara memiliki kandungan sulfur yang cukup tinggi yaitu 46,92 mg/kg dengan derajat keasaman (pH) 3,00. Kandungan sulfur yang tinggi dapat digunakan sebagai pestisida. Sulfur diketahui memiliki kemampuan untuk menyebabkan dehidrasi pada serangga. Dengan adanya kandungan tersebut, asap cair yang berasal dari batubara berpotensi dimanfaatkan sebagai pestisida untuk mengendalikan rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan asap cair batubara dengan konsentrasi 80% mampu mencapai tingkat kematian rayap hingga 100%, dengan waktu optimum untuk mencapai mortalitas tersebut adalah 25 menit (Arman *et al.*, 2021).

Asap cair hasil pirolisis kulit randu berpotensi dimanfaatkan untuk mengatasi serangan hama walang sangit pada tanaman padi. Kandungan senyawa fenol di dalamnya berfungsi sebagai insektisida dengan mekanisme kerja yang masuk ke tubuh serangga melalui saluran pernapasan, yang kemudian mengganggu sistem saraf dan merusak fungsi pernapasan. Aplikasi asap cair kulit randu pada konsentrasi 9 ml/L terbukti

efektif dalam menekan populasi hama serta meningkatkan intensitas pengendalian hama (Erdiansyah *et al.*, 2021).

Asap cair umumnya mengandung senyawa fenol dan asam organik yang memiliki sifat bioaktif serta antimikroba, sehingga cocok digunakan dalam pengendalian hama tanaman. Asap cair hasil pirolisis batang tanaman cabai juga diketahui mengandung senyawa fenol yang dapat berfungsi sebagai insektisida. Penelitian oleh Kustiwi (2023) menunjukkan bahwa penggunaan asap cair berbahan limbah batang cabai keriting pada dosis 20 ml/L mampu menurunkan intensitas serangan hama dari 4,61% menjadi 1,71%. Meskipun pada dosis 10 ml dan 30 ml juga terjadi penurunan serangan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan asap cair dari limbah pertanian batang cabai merupakan alternatif pestisida yang efektif, ekonomis, dan mudah diolah, sehingga dapat menjadi solusi bagi petani untuk mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia.

### **KESIMPULAN**

Hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan asap cair yang berasal dari berbagai bahan terbukti mampu mengendalikan beberapa jenis hama tanaman. Secara keseluruhan, asap cair memiliki prospek menjanjikan sebagai insektisida alami, tetapi masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitas, keamanan, dan aplikasinya dalam skala pertanian yang lebih luas.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahadiyat, Y., Rostaman, R., & Fauzi, A. (2020). Pengaruh Aplikasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Pupuk NPK terhadap Hama dan Penyakit pada Padi Gogo. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan*, 4(3), 153–160.

- Alisa, N., dan Iswendi. 2023. Potensi Asap Cair Hasil Pirolisis Tempurung Kelapa sebagai Biopestisida terhadap Ulat Penggerek Polong (*Maruca testulalis*) Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). *Periodic*, 12(1): 39-44.
- Arman, Muh, S. Bakri, dan R.A. Majid. 2021. Pemanfaatan Asap Cair Hasil Pirolisis Batubara sebagai Pestisida Organik pada Rayap (*Coptotermes curvignathus Holmgren*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 10(2): 77-81.
- Cantika, Gabriella, N. Rahmadhani, dan W. Widayati. 2023. Potensi Pestisida Berbahan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Pengendalian Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). *Agrisintech*, 4(1): 19-23.
- Erdiansyah, M.F. Rachmadani, dan Damanhuri. 2021. Efektivitas Asap Cair Kulit Buah Randu untuk Mengendalikan Walang Sangit Padi. *Agrotechnology Research Journal*, 5(1): 26-31.
- Faisal, M., Gani, A., Mulana, F., Desvita, H., & Kamaruzzaman, S. (2020). Effects of pyrolysis temperature on the composition of liquid smoke derived from oil palm empty fruit bunches. *Rasayan Journal of Chemistry*, 13(1), 514–520.
- Farida, Lailatul, dan E. Ratnasari. 2019. Pengaruh Asap Cair Serbuk Gergaji Kayu Jati (*Tectona grandis*) terhadap Mortalitas Kutu Daun (*Aphis gossypii*). *LenteraBio*, 8(1): 44-49.
- Hadiyane, Anne, A. Navila, T. Karliati, G. Pari, S. Darmawan, dan A. Rumidatul. 2024. Pemanfaatan Asap Cair Kayu Pinus sebagai Biopestisida dalam Menghambat Serangan Hama Penggerek (*Hypothenemus hampei* Ferr.) Buah Kopi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 42(1): 17-30.
- Hidayat, T., & Purnomo, H. (2020). Sifat Kimia Asap Cair dan Potensinya dalam Pengendalian Hama Tanaman. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(3): 98-107.
- Indrayani, Y., Oramahi, H. A., & Nurhaida. (2011). Evaluasi Asap Cair Sebagai Bio-Termitisida Untuk Pengendalian Rayap Tanah *Coptotermes* sp. *Jurnal Tengawang*, 1(2), 87–96.
- Isa, Ishak, W.J.A. Musa, dan S.W. Rahman. 2019. Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura F.*). *Jamb.J.Chem.*, 01(1): 15-20.
- Istiqomah dan D.E. Kusumawati. 2019. Uji Efektifitas Asap Cair dari Limbah Sekam untuk Mengendalikan Hama Wereng pada Tanaman Padi. *Conference on Research & Community Services. ISSN 2686-1259*.
- Kartika, H., & Sari, P. 2019. Potensi Asap Cair dalam Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Agroindustri*, 5(1): 120-128.
- Kustiwi, Wiwik. 2023. Efektivitas Asap Cair Berbahan Tanaman Cabai dalam Pengendalian Hama Ulat *Plutella xylostella* pada Kembang Kol. *Jurnal Agrosainta*, 7(1): 23-28.
- Marwoto dan Suharsono. 2008. Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Litbang Penelitian*, 27(4).
- Prabowo, Heri, J. Damaiyani, E. Nurnansi, dan S. Adikadarsih. 2024. Diversifikasi Tembakau sebagai Pestisida Nabati untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan.

*Warta BSIP Perkebunan*, 2(1): 1-6.

Razak, T.A., T. Santhakumar, K. Mageswari, dan S. Santhi. 2014. Studies on efficacy of certain neem products against *Spodoptera litura* (Fab.). *J Biopest*, 7:160-163.

Santoso, R.S. 2016. Asap Cair Sabut Kelapa sebagai Repelen bagi Hama Padi Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). *Sainsmat*, 4(2): 81-86.

Sari, Yulia P., Samharinto, dan B.F. Langai. 2018. Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *EnviroScientiae*, 14(3): 272-284.

Sinambela, B. Roensis. 2024. Dampak Penggunaan Pestisida dalam Kegiatan Pertanian terhadap Lingkungan Hidup dan Kesehatan. *Jurnal Agrotek*, 8(2): 178-187.

Utama, W.A. Pria, R. Yulia, L. Hakim, A. Lamona, S. Nurman, dan E. Surya. 2022. Asap Cair sebagai Insektisida Nabati melalui Proses Pembakaran dengan Variasi Suhu. *Serambi Saintia*, 10(1): 38-43.

Wiyantono dan E.W. Minarni. 2009. Kajian Potensi Asap Cair dalam Mengendalikan Ulat Krop Kubis (*Crocidolomia pavonana*). *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 9(1): 150-156.