

*Literature Review: Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama*

*Literature Review: Effectiveness of Moringa Leaf Extract (*Moringa oleifera*) as a Vegetable Insecticide in Pest Control*

Hervira Sri Adelia¹⁾ Fitri²⁾

¹⁾Jurusan, Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Farah Palembang

²⁾Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Farah Palembang

³⁾Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Farah Palembang

⁴⁾Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Farah Palembang

Jl. Pangeran Ratu No.3, 8 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang Sumatera Selatan 30267, Indonesia

Email: fitri_uin@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai insektisida alami. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak ini efektif dalam menurunkan populasi hama pertanian dan vektor penyakit, termasuk *Spodoptera exigua*, *Sitophilus zeamais*, dan *Aedes aegypti*. Literatur ini menyajikan hasil kajian dari berbagai sumber ilmiah mengenai efektivitas insektisida nabati berbahan dasar daun kelor, serta membahas mekanisme kerjanya dan potensinya sebagai solusi pertanian ramah lingkungan. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mampu meningkatkan mortalitas serangga, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh konsentrasi dan metode ekstraksi. Oleh karena itu, pemanfaatan ekstrak daun kelor dapat menjadi alternatif pengendalian hama yang berkelanjutan.

Keywords: *Moringa oleifera*, pestisida alami, pengendalian hama

PENDAHULUAN

Pertanian modern menghadapi tantangan dalam mengendalikan serangan hama yang dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Penggunaan pestisida sintesis memang efektif, tetapi memiliki efek samping negatif seperti pencemaran lingkungan, keracunan organisme non-target, dan resistensi hama. Oleh karena itu, alternatif seperti pestisida nabati mulai mendapat perhatian. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu tumbuhan lokal yang kaya akan senyawa fitokimia yang memiliki potensi sebagai insektisida. Kandungan seperti alkaloid, flavonoid, tanin,

saponin, dan terpenoid diketahui berperan dalam mengganggu metabolisme dan sistem saraf hama. Berbagai studi menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor efektif dalam mengendalikan hama seperti ulat bawang (*Spodoptera exigua*), kumbang gudang (*Sitophilus zeamais*), dan nyamuk demam berdarah (*Aedes aegypti*).

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor pertanian. Salah satu tantangan utama dalam bidang ini adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), khususnya serangga hama yang dapat menyebabkan penurunan hasil panen secara signifikan (Wati *et al.*, 2021). Penggunaan pestisida kimia selama ini menjadi solusi utama, namun beragam penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jangka panjang membawa dampak buruk seperti resistensi hama, pencemaran lingkungan, serta membahayakan kesehatan manusia dan organisme non-target (Ibrahim & Sillehu, 2022; Pamungkas, 2016).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) banyak ditemukan di Indonesia dan tergolong berharga ekonomis rendah. Daunnya diketahui memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dan telah dimanfaatkan dalam formulasi produk kesehatan serta kosmetik. Selain kandungan gizinya, daun kelor juga mengandung senyawa anti-nutrisi seperti tanin, saponin, asam fitat, dan fenol yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan (Sitompul, 2014). Seiring meningkatnya kesadaran terhadap pentingnya pertanian berkelanjutan, penggunaan pestisida nabati menjadi perhatian para peneliti dan praktisi. Pestisida nabati dianggap sebagai alternatif yang lebih aman karena berbahan dasar tumbuhan dan cenderung lebih mudah terurai di lingkungan (Sutriadi *et al.*, 2020). Salah satu tanaman lokal yang kaya potensi adalah kelor (*Moringa oleifera*), yang secara tradisional dikenal memiliki khasiat obat dan dalam beberapa tahun terakhir dikaji sebagai agen pengendali hama. Daun kelor mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid. Senyawa ini diketahui memiliki aktivitas biologis sebagai repelan, antifeedant, dan racun saraf terhadap berbagai jenis serangga hama (A'yun & Ainun, 2015). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa ekstrak daun kelor mampu menekan populasi hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*), kumbang gudang (*Sitophilus zeamais*), hingga larva nyamuk *Aedes aegypti* (Ike Septa *et al.*, 2024; Harsanti *et al.*, 2024; Pakan *et al.*, 2022).

Namun, meskipun berpotensi tinggi, efektivitas ekstrak kelor sebagai insektisida masih menghadapi beberapa kendala, seperti kebutuhan konsentrasi tinggi dan perbedaan metode ekstraksi yang menghasilkan variasi hasil. Oleh karena itu, tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menghimpun dan menganalisis literatur yang membahas efektivitas daun kelor sebagai insektisida nabati agar dapat dijadikan dasar dalam pengembangan pestisida alami yang aplikatif dan berkelanjutan. Kajian literatur ini bertujuan mengkaji efektivitas ekstrak daun kelor sebagai insektisida nabati, serta mengevaluasi potensi dan tantangannya dalam mendukung pertanian yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah studi pustaka (literature review) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Sumber data diperoleh dari jurnal-jurnal nasional dan internasional melalui basis data seperti Google Scholar, SINTA, dan DOAJ. Kata kunci pencarian meliputi “ekstrak daun kelor”, “insektisida nabati”, dan “pengendalian hama”. Kriteria inklusi meliputi publikasi antara tahun 2018–2024 yang secara eksplisit menguji efek ekstrak daun kelor terhadap organisme hama atau vektor penyakit

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan berbagai literatur yang diperoleh melalui pencarian di database yang telah ditentukan. Sebanyak 30 artikel berhasil dikumpulkan dengan menggunakan kata kunci yang relevan untuk mempermudah pencarian. Setelah analisis dilakukan, ditemukan 10 artikel yang memenuhi kriteria dan sesuai dengan tema penelitian.

No.	Nama Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil yang Diperoleh
1	Ike Septa <i>et al.</i> (2024)	Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap Hama Ulat Bawang	Mortalitas larva <i>Spodoptera exigua</i> 99 % pada 500 ppm (LC ₅₀ = 247,659 ppm).
2	Harsanti <i>et al.</i> (2024)	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor	Konsentrasi 800 mg L ⁻¹ menghasilkan

		terhadap Mortalitas <i>Sitophilus zeamais</i>	mortalitas tertinggi pada kumbang gudang.
3	Pakan <i>et al.</i> (2022)	Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	Mortalitas larva 78 % pada 3 750 ppm (LC ₅₀ = 3 589 ppm).
4	Islamiah <i>et al.</i> (2022)	Penyuluhan Pestisida Nabati Berbasis Daun Kelor kepada Petani	Penggunaan pestisida kimia turun ± 35 %; pengetahuan petani meningkat.
5	Kadir <i>et al.</i> (2023)	Pengaruh Ekstrak Daun Kelor terhadap Telur Ikan Nila terinfeksi <i>Saprolegnia sp.</i>	Daya tetap naik sampai 93,08 %; infeksi jamur tertekan signifikan.
6	Hidayah Khasanah <i>et al.</i> (2022)	Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	Mortalitas naik seiring konsentrasi; pelarut etanol lebih efektif daripada air
7	Lawalata <i>et al.</i> (2022)	Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Biji Pinang terhadap Hama Kutu Putih	Kombinasi lebih manjur daripada ekstrak tunggal, mortalitas kutu putih meningkat signifikan.
8	Fadli <i>et al.</i> (2023)	Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Kelor terhadap <i>Plutella xylostella</i> pada Sawi	Menurunkan aktivitas makan dan menyebabkan kematian larva dalam 48 jam.
9	Nur Aini <i>et al.</i> (2023)	Efektivitas Formulasi Ekstrak Daun Kelor +	Formulasi 1 : 1 setara efektivitasnya dengan

		Daun Serai terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	abate 100 ppm; efek larvasida bersifat sinergis.
10	Erawati <i>et al.</i> (2023)	Efikasi Ekstrak Air dan POC Daun Kelor terhadap Jamur <i>Alternaria solani</i>	Menghambat pertumbuhan jamur hingga 46,8%; efektif sebagai antijamur nabati pada tanaman tomat.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil review terhadap sepuluh penelitian, ekstrak daun kelor menunjukkan efektivitas tinggi dalam pengendalian berbagai jenis hama, baik hama pertanian maupun vektor penyakit. Penelitian oleh Ike Septa *et al.* (2024) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor mampu menyebabkan kematian larva *Spodoptera exigua* hingga 99% pada konsentrasi 500 ppm. Dengan nilai LC50 sebesar 247,659 ppm, ini menunjukkan toksisitas yang kuat dan efisiensi sebagai larvasida nabati.

Efektivitas juga tampak jelas pada hama gudang *Sitophilus zeamais* seperti yang dilaporkan oleh Harsanti *et al.* (2024), di mana konsentrasi 800 mg/L dari ekstrak kelor menghasilkan tingkat mortalitas tertinggi. Senyawa aktif seperti flavonoid dan saponin dalam kelor diduga merusak dinding sel dan mengganggu sistem saraf hama, yang menyebabkan kematian secara cepat. Penelitian oleh Pakan *et al.* (2022) memperluas cakupan penggunaan ekstrak kelor terhadap larva *Aedes aegypti*, vektor demam berdarah. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak pada konsentrasi 3750 ppm memberikan tingkat mortalitas hingga 78%, meskipun nilai LC50 yang relatif tinggi (3589 ppm) menunjukkan bahwa efektivitasnya pada nyamuk masih di bawah insektisida sintesis seperti abate.

Dalam penelitian partisipatif oleh Islamiah *et al.* (2022), pemberdayaan petani melalui penyuluhan mengenai penggunaan pestisida nabati dari daun kelor menunjukkan hasil positif. Selain menurunkan ketergantungan terhadap pestisida kimia sebesar 35%, pengetahuan petani juga meningkat, menandakan bahwa aplikasi ekstrak kelor tidak hanya

efektif tetapi juga dapat diterapkan secara praktis di lapangan. Studi oleh Erawati *et al.* (2023) mengungkapkan potensi antifungal ekstrak kelor.

Pada konsentrasi tertentu, ekstrak air dan POC daun kelor mampu menghambat pertumbuhan jamur *Alternaria solani* hingga 46,8%, yang penting untuk perlindungan tanaman hortikultura. Dalam pengendalian kutu putih, Lawalata *et al.* (2022) menemukan bahwa kombinasi ekstrak daun kelor dan biji pinang lebih efektif daripada penggunaan tunggal. Efek sinergis dari kandungan alkaloid dan tanin kedua tanaman menghasilkan mortalitas lebih tinggi pada hama tersebut. Sementara itu, Fadli *et al.* (2023) menunjukkan bahwa ekstrak kelor efektif sebagai antifeedant pada *Plutella xylostella*. Aktivitas makan larva berkurang signifikan dan kematian terjadi dalam waktu 48 jam, menunjukkan potensi kelor dalam mencegah kerusakan tanaman daun.

Menariknya, Kadir *et al.* (2023) memperlihatkan aplikasi ekstrak kelor di bidang akuakultur. Pemberian ekstrak pada telur ikan nila meningkatkan daya tetas hingga 93,08% dan mencegah infeksi jamur *Saprolegnia sp.*, membuktikan bahwa daun kelor memiliki manfaat antimikroba lintas sektor. Hidayah Khasanah *et al.* (2022) menguji toksisitas ekstrak kelor terhadap larva *Aedes aegypti* dan menemukan bahwa pelarut etanol lebih efektif dibandingkan air. Ini menekankan pentingnya metode ekstraksi dalam menentukan efektivitas senyawa bioaktif.

Nur Aini *et al.* (2023) membuktikan bahwa kombinasi ekstrak daun kelor dan daun serai menunjukkan efektivitas setara dengan abate 100 ppm terhadap larva *Aedes aegypti*. Formulasi ini menjadi opsi potensial sebagai larvasida alami yang ramah lingkungan. Secara keseluruhan, hasil-hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki aktivitas insektisida dan antimikroba yang kuat, baik secara tunggal maupun dalam kombinasi. Kandungan fitokimia dalam daun kelor mampu bekerja sebagai racun kontak, antifeedant, dan repelan, menjadikannya salah satu kandidat unggulan dalam pengembangan pestisida nabati berkelanjutan.

Senyawa alkaloid memiliki kemampuan untuk merusak sistem saraf parasimpatik pada pusat saraf serangga. Alkaloid bekerja dengan cara menghambat kerja enzim asetilkolinesterase, yang berperan dalam proses transmisi impuls saraf. Putra *et al.* (2018) juga mengungkapkan bahwa alkaloid berfungsi sebagai racun kontak dan racun lambung

yang mampu membunuh serangga secara bertahap, ditandai dengan berhentinya aktivitas makan. Selain itu, perubahan warna tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti* menjadi lebih bening, perlambatan gerak saat dirangsang, serta gerakan membengkokkan tubuh secara terus-menerus juga merupakan dampak dari paparan senyawa alkaloid (Cania *et al.*, 2013).

Flavonoid berfungsi sebagai inhibitor kuat dalam proses respirasi seluler dengan menghambat sistem transpor elektron atau mengganggu pembentukan ATP di mitokondria, sehingga mengurangi konsumsi oksigen (Koraag *et al.*, 2016). Selain bersifat toksik, flavonoid juga berperan sebagai senyawa pertahanan tumbuhan yang menghambat aktivitas makan serangga. Sebagai racun perut, flavonoid menyebabkan gangguan pencernaan pada larva *Aedes aegypti*, yang berujung pada kegagalan pertumbuhan dan kematian (Utami *et al.*, 2016).

Tanin bersifat toksik terhadap serangga dengan cara mengikat protein pada kelenjar ludah dan menurunkan aktivitas enzim pencernaan, sehingga menghambat penyerapan nutrisi dan memperlambat pertumbuhan (Yuliasih *et al.*, 2017). Tanin juga menurunkan aktivitas enzim protease dan amilase, serta mengganggu fungsi protein usus, yang menyebabkan gangguan pencernaan. Kandungan tanin yang tinggi dalam tumbuhan berperan sebagai mekanisme pertahanan dengan menghambat kemampuan makan serangga, yang berdampak pada berkurangnya asupan makanan dan penurunan pertumbuhan (Juwita, 2013).

PENUTUP

Bagian Ekstrak daun kelor memiliki potensi besar sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan berbagai jenis hama pertanian dan vektor penyakit. Kandungan senyawa aktifnya terbukti efektif dalam meningkatkan mortalitas hama dan menghambat pertumbuhan patogen. Penggunaan ekstrak ini dapat menjadi alternatif ramah lingkungan terhadap pestisida kimia. Untuk penerapan skala luas, diperlukan formulasi siap pakai yang stabil serta kajian efikasi dan keamanan terhadap organisme non-target.

REFERENSI

- A'yun, Q., & Ainun, N. L. (2015). *Analisis Fitokimia Daun Pepaya (Carica papaya L.)*. Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam, 1(1), 134–137.
- Cania, E dan Setyanimngrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal*. 2(4) : 52-60.
- Erawati, A. D., *et al.* (2023). Efikasi Ekstrak Air dan POC Daun Kelor terhadap Patogen *Alternaria solani*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 19(1), 12–20.
- Fadli, R., *et al.* (2023). Aktivitas Insektisida Daun Kelor terhadap *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi. *Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman*, 9(2), 89–96.
- Harsanti, R. S., *et al.* (2024). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor terhadap Mortalitas *Sitophilus zeamais*. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 12(1), 10–18.
- Hidayah Khasanah, N. A., *et al.* (2022). Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Entomologi Tropika*, 9(3), 45–53.
- Ibrahim, I., & Sillehu, S. (2022). *Identifikasi Aktivitas Penggunaan Pestisida Kimia yang Berisiko pada Kesehatan Petani Hortikultura*. *Jumantik*, 7(1), 7–12.
- Ike Septa, S., *et al.* (2024). Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap Hama Ulat Bawang. *Journal of Sustainable Agro*, 15(2), 45–52.
- Islamiah, N., *et al.* (2022). Pemberdayaan Masyarakat melalui Penyuluhan Pestisida Nabati Daun Kelor. *Jurnal Pengabdian Pertanian*, 3(1), 25–33.
- Juwita, E. R., Mahatma dan Fitmawati. 2013. Mortalitas dan Pertumbuhan Larva Nyamuk *Culex* sp. Akibat Pemberian Ekstrak Kulit Jengkol (*Archidendron pauciforum* Benth.). *Jurnal Biologi FMIPA*. 1(1) : 1-10.
- Kadir, I., *et al.* (2023). Pengaruh Ekstrak Daun Kelor terhadap Telur Ikan Nila terhadap Jamur *Saprolegnia* sp. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 8(1), 55–62.
- Koraag, M.E., A. Hayani., I Rina dan Octaviani. 2016. Efikasi Ekstrak Daun dan Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Aspirator Donggala*. 8(2) : 63- 68.
- Lawalata, M., *et al.* (2022). Kombinasi Ekstrak Daun Kelor dan Biji Pinang terhadap Hama Kutu Putih. *Jurnal Biopestisida Tropika*, 6(1), 37–44.

- Nur Aini, S., *et al.* (2023). Efektivitas Formulasi Ekstrak Daun Kelor dengan Daun Serai terhadap *Larva Aedes aegypti*. *Jurnal Biosains Tropis*, 7(1), 20–28.
- Pakan, P. D., *et al.* (2022). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kelor terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Vector Control Journal*, 8(3), 113–120.
- Pamungkas, O. S. (2016). *Bahaya Paparan Pestisida terhadap Kesehatan Manusia*. *Bioedukasi*, XIV(1), 27–31.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O dan Sudimartini, L. M. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Bali. *Jurnal Indonesia Medikus Veterinus*. 5(5): 464-473.
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. (2020). Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89–97.
- Sitompul S. 2014. Analisis Asam Amino dalam Tepung Ikan dan Bungkil Kedelai. *Buletin Teknik Pertanian* (9), 33-37.
- Utami, W. W., Ahmad, A.R. dan Malik, A. 2016. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(1) : 141-145.
- Wati, C., *et al.* (2021). *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Yuliasih, Y. dan Widawati, M. 2017. *Aktifitas larvasida berbagai pelarut pada ekstrak biji kayu besi pantai (Pongamia pinnata) terhadap mortalitas larva Aedes spp.* *Balaba*. 13(2): 125- 132.