

Effectiveness of Various Botanical Insecticides for Controlling *Liriomyza* sp. Pests

Ahdiatsa Hairi Akram*, A.A. K Sudarmawan, I Made Sudantha

Magister Pertanian Lahan Kering, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat Indonesia

Article History

Received : November 28th, 2024

Revised : December 20th, 2024

Accepted : December 18th, 2024

*Corresponding Author:

Ahdiatsa Hairi Akram,

Magister Pertanian Lahan Kering,

Pascasarjana, Universitas

Mataram, Mataram, Indonesia;

Email: ahdiatsa20@gmail.com

Abstract: The use of botanical insecticides presents a promising alternative for controlling *Liriomyza* sp. pests, which often damage horticultural crops. This study examines the effectiveness of various botanical insecticide materials, such as extracts from neem leaves, tobacco, and other plants containing bioactive compounds like alkaloids and terpenoids. Literature reviews indicate that botanical insecticides work through mechanisms such as feeding inhibition, growth disruption, and increased pest mortality, demonstrating effectiveness comparable to synthetic insecticides. Factors such as concentration, application methods, and environmental conditions influence the efficacy of botanical insecticides. In addition to being environmentally friendly, botanical insecticides offer advantages such as rapid biodegradability and safety for non-target organisms. However, challenges such as low compound stability and the need for more frequent applications remain significant limitations. This study highlights the importance of farmer training to enhance the adoption of this eco-friendly technology in sustainable agricultural practices.

Keywords: agroecosystems; botanical insecticides; *Liriomyza* sp.; pest control; sustainable agriculture

Pendahuluan

Perkembangan sistem pertanian modern yang mengandalkan input eksternal tinggi telah membawa dampak negatif bagi ekosistem pertanian dan lingkungan sekitarnya. Kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh praktik pertanian semacam ini, seperti penggunaan pestisida dan pupuk anorganik, mendorong berbagai pihak termasuk petani, ahli pertanian, pelaku ekonomi, masyarakat, hingga pembuat kebijakan di tingkat lokal dan nasional untuk merumuskan strategi guna mengatasi dampak buruk tersebut (Ayeni et al., 2024). Tingkat kesadaran di antara pihak-pihak ini memang bervariasi, namun salah satu upaya yang muncul adalah pengembangan agroekosistem berbasis sistem pertanian organik. Sistem ini menjadi wujud aspirasi petani dan konsumen yang ingin bertanggung jawab terhadap lingkungan dengan menghindari penggunaan bahan kimia, seperti pestisida, herbisida, dan pupuk kimia, untuk menciptakan ekosistem yang lebih sehat

(Haryanto et al., 2018).

Pengendalian hama biasanya menggunakan pestisida kimia sintetis karena kemampuannya menekan populasi hama dengan cepat dan mudah didapatkan. Meski efektif, penggunaannya dalam jangka panjang berdampak buruk pada lingkungan. Sebagai alternatif, Pemerintah melalui Peraturan No. 6 Tahun 1995 merekomendasikan penggunaan agen hayati atau biopestisida, termasuk pestisida nabati, dalam sistem Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Keputusan Menteri Pertanian No. 473/Kpts/Tp.270/06/1996 juga membatasi penggunaan pestisida dengan bahan aktif persisten (A. D. D. Kumar & Donthi, 2024). Pestisida nabati, yang berasal dari tumbuhan dan memiliki residu ramah lingkungan, menjadi solusi potensial. Berbagai tumbuhan diketahui mengandung senyawa kimia yang efektif untuk pengendalian hama, sehingga penggunaannya perlu terus disosialisasikan kepada Masyarakat (Sidauruk et al., 2020).

Penggunaan pestisida secara berlebihan

dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain mencemari lingkungan, mengganggu keseimbangan ekologi, meninggalkan residu pada tanah, air, dan tanaman, memicu resistensi serta resurgensi hama, menyebabkan kematian musuh alami, hingga menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia, seperti keracunan dan kanker. Untuk mengatasi masalah ini, pengendalian hama kini lebih diarahkan ke metode ramah lingkungan, seperti pestisida nabati dan pengendalian hayati. Pestisida nabati diperoleh dari berbagai bagian tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti bunga, buah, biji, daun, kulit batang, hingga akar. Contoh tanaman yang dimanfaatkan sebagai pestisida nabati meliputi tembakau dan daun paitan (*Tithonia diversifolia*). Pestisida nabati ini mengandung berbagai senyawa aktif yang bekerja secara sinergis dalam mengendalikan hama (Khabita et al., 2022; Olena & Lyudmila, 2024).

Salah satu tantangan utama dalam kegiatan pertanian adalah serangan lalat pengorok daun (*Liriomyza* sp.). Lalat dewasa menggunakan ovipositorinya untuk menusuk daun muda, baik untuk menghisap cairan daun maupun sebagai tempat meletakkan telur. Setelah beberapa hari, telur menetas menjadi larva yang membuat alur kerokan berliku pada daun, meninggalkan bekas berwarna putih. Pada serangan berat, daun, atau bahkan seluruh tanaman, tampak memutih, dengan populasi pupa yang dapat mencapai hingga 40 per daun (Hamza et al., 2023). Kerusakan yang disebabkan oleh *Liriomyza sativae* terjadi pada jaringan palisade daun, ditandai dengan pola kerokan yang linear dan mengular (serpentine), serta menghasilkan kotoran yang lebih besar dibandingkan dengan spesies lainnya (Pujiati & Sucahyo, 2021).

Para petani biasanya mengendalikan serangan hama *Liriomyza* spp. dengan menggunakan insektisida kimia. Namun, pengendalian alternatif yang lebih ramah lingkungan juga dapat dilakukan menggunakan insektisida nabati. Beberapa tanaman yang berfungsi sebagai insektisida nabati adalah mindi (*Melia azedarach*), serai wangi (*Andropogon nardus*), tembakau (*Nicotiana tabacum*), dan nimba (*Azadirachta indica*) (Arfan et al., 2019).

Salah satu sumber pestisida nabati adalah limbah batang tembakau, yang mengandung

nikotin, yang berfungsi sebagai racun kontak dan racun perut, terutama untuk serangga bertubuh lunak seperti Lepidoptera. Petani mendapat banyak keuntungan dari penggunaan limbah batang tembakau, seperti keselamatan lingkungan, pasokan bahan baku yang melimpah, proses pembuatan yang sederhana, dan nilai ekonomis yang tinggi. Selain itu, karena pasokannya yang melimpah, limbah batang tembakau memiliki potensi besar untuk pengembangan bisnis (Nugraha & Agustiningsih, 2015). Tembakau mengandung alkaloid nikotin sebagai senyawa utama, yang secara alami terdapat dalam tanaman ini. Nikotin bekerja dengan memengaruhi sistem saraf pusat larva, menyebabkan kelumpuhan yang berujung pada kematian. Tembakau tidak hanya mengandung nikotin, tetapi juga mengandung banyak bahan kimia lainnya, seperti asam, alkohol, aldehyd, keton, alkaloid tambahan, asam amino, karbohidrat, ester, dan terpenoid, yang turut berperan dalam efektivitasnya sebagai pestisida nabati (Abdurrahman et al., 2024).

Salah satu tantangan dalam pengembangan insektisida nabati adalah minimnya pengetahuan dan keterampilan petani dalam memproduksi dan menggunakannya secara efektif. Akibatnya, pelatihan dan penyuluhan kepada petani mengenai proses pembuatan dan aplikasi insektisida nabati menjadi langkah penting untuk mendorong adopsi teknologi ramah lingkungan ini (Rohmah et al., 2022). Selain itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui bagaimana penggunaan insektisida nabati berdampak pada ekosistem dan keanekaragaman hayati dalam jangka panjang, serta untuk mengidentifikasi potensi resistensi hama terhadap insektisida nabati. Dengan memahami tantangan ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Akibatnya, kajian lebih lanjut harus dilakukan terkait dengan potensi berbagai insektisida nabati sebagai pengendalian hama *Liriomyza* sp., sehingga mampu mengurangi dampak negatif akibat dari hama *Liriomyza* sp yang menghambat produksi pertanian.

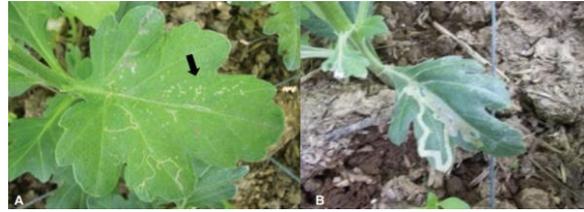
Bahan dan Metode

Peralatan dan bahan yang digunakan

dalam penulisan artikel meliputi laptop, akses internet, serta sumber literatur dengan kriteria sebagai berikut: artikel berupa jurnal atau makalah konferensi yang terindeks Sinda dan/atau Scopus; ditulis dalam bahasa Indonesia maupun Inggris; memiliki topik yang relevan dengan efektivitas berbagai insektisida tumbuhan untuk pengendalian hama *Liriomyza* sp; serta tersedia secara terbuka (open access) melalui internet. Pengumpulan artikel dilakukan melalui berbagai basis data seperti ProQuest Universitas Mataram, Scopus, dan Google Scholar. Penulisan artikel dilakukan dengan metode studi pustaka, sehingga tidak memerlukan lokasi tertentu untuk pengumpulan data dan sepenuhnya bergantung pada data sekunder. Proses pencarian dan seleksi data dilakukan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas berbagai insektisida tumbuhan untuk pengendalian hama *Liriomyza* sp. Artikel diambil dengan memanfaatkan kata kunci yang berkaitan, kemudian dilakukan penyaringan judul yang sesuai dengan tema, dan dipilih berdasarkan standar yang sudah ditetapkan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian menunjukkan bahwa insektisida nabati efektif dalam mengendalikan *Liriomyza* sp. melalui mekanisme seperti penghambatan makan, gangguan pertumbuhan, atau menyebabkan kematian langsung. *Liriomyza* sp. adalah hama yang sering menyerang tanaman hias dan sayuran, menyebabkan kerugian signifikan dalam produksi pertanian. Oleh karena itu, penggunaan insektisida nabati sebagai alternatif pengendalian hama ramah lingkungan menjadi semakin penting. Studi oleh Rahardjo et al., (2020) menemukan bahwa ekstrak daun mahoni cina, kelopak bunga *Cercopithecus pyrethrum*, dan daun chinaberry efektif menekan serangan hama penggerek daun pada tanaman krisan, ditunjukkan dengan intensitas dan frekuensi serangan yang lebih rendah.



Gambar 1. (A) Gejala awal serangan hama *Liriomyza* sp. Dan (B) Kerusakan Lanjutan yang disebabkan oleh *Liriomyza* sp. (Rahardjo et al., 2020).

Serangan serangga pertama kali terdeteksi pada 14 hari setelah tanam (HST) di beberapa plot perlakuan, dengan gejala awal adalah bintik-bintik putih pada permukaan daun yang disebabkan oleh tusukan ovipositor (Gambar 3A). Setelah 28 HST, kerusakan lebih lanjut terlihat di semua petak perlakuan (Gambar 3B) dengan tingkat intensitas yang bervariasi. Pada tingkat kerusakan ringan, dampaknya cenderung hanya kosmetik, namun serangan parah dapat mengurangi kemampuan fotosintesis tanaman, bahkan menyebabkan daun mengering dan rontok. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan hujan diketahui memengaruhi siklus hidup dan perkembangan serangga secara dinamis. Insidensi serangan ulat penggerek daun pada 63 HST dan persentase pengendalian di antara perlakuan ekstrak tanaman. Insidensi serangan bervariasi antara perlakuan. Secara umum, insidensi serangan lebih rendah pada tanaman yang diobati dengan ekstrak daun mahoni cina (0,25%), kelopak *C. pyrethrum* (0,15% dan 0,30%), daun chinaberry (0,3% dan 0,35%), serta insektisida botani Neem Plus. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun mahoni cina, kelopak *C. pyrethrum*, dan daun chinaberry pada konsentrasi tinggi memiliki potensi insektisida yang efektif terhadap ulat penggerek daun, dengan khasiat yang setara dengan biopestisida komersial Neem Plus.

Salah satu penelitian relevan yang dilakukan oleh (Pujiati & Sucahyo, 2021) menguji efek fito-pestisida pada hama penggerek daun ular (*Liriomyza* sp.) pada tanaman krisan. Dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap, penelitian ini menemukan bahwa jenis pestisida dan frekuensi pemberian mempengaruhi mortalitas hama secara signifikan. Hasilnya menunjukkan bahwa pestisida nabati tidak menghentikan pertumbuhan tanaman dan mampu mengurangi serangan *Liriomyza* sp. pada tanaman krisan

seperti pestisida kimia. Efektivitas relatif pengendalian (KRP) pestisida nabati adalah 90,47%, sedangkan pestisida kimia hampir sama (85%), dan keduanya berhasil menghentikan serangan *Liriomyza* sp. Setiap minggu, intensitas serangan terhadap pestisida nabati dan kimiawi berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida nabati dapat membantu mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh serangan *Liriomyza* sp. dengan menggunakan pestisida kimia.

Penelitian oleh Arfan et al., (2019)

menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun nimba sebagai pestisida nabati dapat meningkatkan ketahanan tanaman bawang merah lembah Palu terhadap serangan hama *Liriomyza* spp.. Perawatan tanaman bawang merah dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun nimba menghasilkan produksi yang lebih tinggi daripada perawatan tanpa ekstrak daun nimba. Sebagai hasil dari analisis sidik ragam, intensitas serangan *Liriomyza* spp. tampak signifikan pada 42 HST dan 49 HST. Tabel 1 menunjukkan intensitas serangan untuk setiap perlakuan.

Tabel 1. Intensitas serangan *Liriomyza* spp rata-rata pada berbagai konsentrasi Ekstrak Daun Nimba yang diuji (setelah ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$)

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)						Rata-Rata
	Hari Setelah Tanam (HST)						
	21	28	35	42	49	56	
Kontrol	1.69	3.04	4.41	6.50a	7.02a	5.85	4.75
10 gr/liter	1.66	2.53	4.12	6.23a	6.53a	6.38	4.58
20 gr/liter	1.33	2.51	3.87	4.47a	4.56b	4.07	3.48
30 gr/liter	1.79	2.95	2.7	4.12b	4.20b	3.74	3.27
40 gr/liter	1.47	4.23	2.76	3.59b	3.59b	3.34	3.16
50 gr/liter	1.75	3.96	2.07	3.51b	3.51b	3.41	3.04
NP. BNT(0.05)	-	-	-	2.09	2.11	-	-

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada pengamatan 21 hingga 42 HST, tidak ada pengaruh signifikan antara perlakuan dan kontrol. Posisi petak perlakuan yang berdekatan, yang membuat hama lalat lebih mudah berpindah antar petak, mungkin menjadi penyebabnya. Salah satu kekurangan pestisida nabati adalah ketidakstabilannya, yang dapat rusak oleh faktor fisik, kimia, dan biotik lingkungan. Akibatnya, dibandingkan dengan pestisida kimia sintetik, mereka harus digunakan dengan lebih sering daripada pestisida nabati, yang membuatnya kurang praktis. Ketika pergantian instar terjadi, ekstrak daun nimba berguna untuk melawan hama. Meskipun tidak membunuh hama dengan cepat, imba mempengaruhi daya makan, pertumbuhan, reproduksi, dan perkawinan dan peletakan telur. Penggunaan perangkap likat kuning dan insektisida nabati telah terbukti lebih efektif daripada insektisida sintetik dalam menghentikan serangan *Liriomyza* spp. Larva spesies *Liriomyza* yang baru menetas, berwarna putih susu atau kekuningan, langsung masuk ke dalam jaringan mesofil daun dan tinggal di sana sepanjang hidup mereka. Akibatnya, penggunaan pestisida sering kali menjadi tidak efektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Haryanto et al., (2018) menguji penggunaan insektisida nabati dan hayati untuk mengendalikan hama pada tanaman tomat. Perlakuan pestisida organik yang digunakan termasuk OrgaNeem dan *Bacillus thuringiensis* (Bt). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, dengan nilai F hitung sebesar 0,602, perlakuan secara organik tidak mengubah intensitas serangan hama *Liriomyza* sp. secara signifikan. Secara umum, pada budidaya organik dan non-organik, populasi dan intensitas hama pada tanaman tomat berkontribusi pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Populasi hama cenderung berkorelasi langsung dengan intensitas serangannya, yang berarti intensitas serangan juga akan meningkat jika populasi hama meningkat, dan sebaliknya. Ini diduga terkait dengan kemampuan hama untuk menyebar, mencari makanan, tingkat kesukaannya terhadap makanan, dan kemampuan hama untuk mengkonsumsinya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa insektisida nabati memiliki potensi besar dalam mengendalikan hama *Liriomyza* sp. dan dapat menjadi alternatif yang

lebih aman dibandingkan insektisida kimia. Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang cara pembuatan, aplikasi, dan kombinasi ekstrak nabati yang efektif. Agar teknologi ini dapat diterapkan secara efektif dalam pertanian sehari-hari, petani memerlukan pelatihan dan penelitian lanjutan.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas

Efektivitas insektisida nabati dalam mengendalikan hama, termasuk *Liriomyza sp.*, dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat memengaruhi hasil akhir dari aplikasi pestisida tersebut. Salah satu faktor utama adalah konsentrasi ekstrak yang digunakan. Penelitian oleh Rahmadi et al., (2022) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) meningkat sebanding dengan tingkat kematian hama. Dalam penelitian ini, ekstrak dengan konsentrasi lebih tinggi menunjukkan efektivitas yang lebih baik dalam memerangi hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*) yang menyerang tanaman padi. Hal ini menunjukkan pentingnya pemilihan konsentrasi yang tepat untuk mencapai hasil optimal. Persentase kematian daun sirsak berkorelasi positif dengan konsentrasi insektisida organiknya. Kandungan kimia dalam daun sirsak, termasuk alkaloid, tanin, dan senyawa acetogenins annonaceous, adalah penyebabnya. Annonaceous acetogenins memiliki sifat sitotoksik yang dapat menyebabkan koagulasi di lambung serangga, yang mengganggu sistem pencernaan mereka dan menghentikannya bekerja. Aplikasi ekstrak daun sirsak membunuh hama walang sangit.

Faktor lain yang mempengaruhi efektivitas insektisida nabati adalah metode aplikasi. Metode aplikasi yang tepat dapat meningkatkan penetrasi bahan aktif ke dalam jaringan tanaman dan meningkatkan kontak dengan hama. Penelitian oleh Sutriadi et al., (2019) menekankan pentingnya teknik aplikasi yang sesuai, seperti penyemprotan yang merata dan penggunaan alat semprot yang tepat, untuk memastikan insektisida nabati dapat bekerja secara efektif. Selain itu, waktu aplikasi juga sangat berpengaruh; aplikasi insektisida pada waktu yang tepat, misalnya saat hama berada dalam fase larva, dapat meningkatkan efektivitas pengendalian. Setiap kali hama atau penyakit

menyerang tanaman budidaya, petani biasanya menggunakan pestisida kimiawi; namun, mereka seringkali melakukannya tanpa mempertimbangkan jenis hama yang ditargetkan, dosis yang diberikan, teknik penggunaan, dan frekuensi penggunaan yang tepat. Penggunaan pestisida kimiawi yang berlebihan meninggalkan residu di tanah, air, dan produk pertanian, merusak lingkungan dan membahayakan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Kondisi lingkungan juga mempengaruhi efektivitas insektisida nabati. Faktor seperti suhu, kelembapan, dan cuaca dapat memengaruhi stabilitas serta aktivitas bahan aktif dalam insektisida nabati. Penelitian oleh Jannah & Yuliani, (2021) menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan volatilitas senyawa aktif dalam ekstrak nabati, yang pada gilirannya dapat mengurangi efektivitasnya. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kondisi lingkungan saat merencanakan aplikasi insektisida nabati. Sebaliknya, penggunaan insektisida sintetis yang berkelanjutan dapat merusak lingkungan, mencemari tanah dan air, dan membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Hasil penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas insektisida nabati terhadap hama, terutama *Liriomyza sp.*, menunjukkan bahwa komposisi kimia dari ekstrak tanaman sangat menentukan aktivitas insektisida. Sebagai contoh, penelitian oleh Zhang et al., (2022) menemukan bahwa variasi kandungan senyawa aktif, seperti rotenone dan deguelin, pada spesies *Tephrosia* dapat memengaruhi efektivitasnya dalam mengendalikan hama seperti kutu dan lalat putih. Penelitian ini menyoroti bahwa tidak semua spesies tanaman memiliki potensi yang sama dalam pengendalian hama, karena variasi genetik dan faktor lingkungan dapat mempengaruhi konsentrasi senyawa aktif yang dihasilkan. Selain itu, faktor-faktor seperti metode ekstraksi dan formulasi juga berperan penting dalam mempengaruhi stabilitas dan efektivitas insektisida nabati. Penelitian Joeniarti et al., (2020) menunjukkan bahwa penambahan curcumin pada ekstrak daun neem dapat meningkatkan stabilitas dan efisiensi insektisida, yang berpengaruh positif terhadap mortalitas larva *Lipaphis erysimi*. Ini menunjukkan bahwa kombinasi senyawa aktif dari berbagai sumber

nabati dapat memperkuat efektivitas insektisida nabati dalam pengendalian hama.

Selain faktor kimia dan metode aplikasi, interaksi antara insektisida nabati dan organisme non-target juga menjadi perhatian penting dalam pengendalian hama. Penelitian oleh Amoabeng et al., (2020) mengungkapkan bahwa populasi predator alami yang bertanggung jawab atas pengendalian hama dapat dipengaruhi oleh penggunaan insektisida nabati. Oleh karena itu, penggunaan insektisida nabati yang lebih selektif dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung keberadaan predator alami, yang penting untuk menghindari dampak negatif yang sering ditimbulkan oleh insektisida sintetis bersifat broad-spectrum. Selain itu, penelitian oleh Mkindi et al., (2017) menunjukkan bahwa spesies tanaman invasif dengan sifat pestisidal dapat dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati untuk mengendalikan hama pada tanaman pangan. Dengan demikian, pemilihan tanaman yang tepat serta pemahaman tentang interaksi ekosistem dapat meningkatkan efektivitas insektisida nabati.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas insektisida nabati terhadap hama *Liriomyza* sp. dan hama lainnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk komposisi kimia, metode aplikasi, interaksi dengan organisme non-target, dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pendekatan yang holistik dan berbasis bukti diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan insektisida nabati dalam pengendalian hama. Penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk mengeksplorasi potensi berbagai spesies tanaman sebagai sumber insektisida nabati dan untuk mengembangkan strategi aplikasi yang lebih efektif, guna meningkatkan keberhasilan pengendalian hama secara berkelanjutan.

Kelebihan dan Kekurangan Insektisida Nabati

Hasil penelitian mengenai kelebihan dan kekurangan insektisida nabati menunjukkan bahwa penggunaan bahan alami ini memiliki sejumlah manfaat yang signifikan dalam pengendalian hama, namun juga dihadapkan pada beberapa tantangan. Salah satu kelebihan utama dari insektisida nabati adalah sifatnya yang ramah lingkungan dan lebih aman bagi organisme non-target. Penelitian oleh

Saenong, (2017) menunjukkan bahwa hama seperti kumbang bubuk jagung (*Sitophilus* spp.) dapat diatasi dengan baik dengan insektisida nabati yang berasal dari tanaman lokal, tanpa memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap ekosistem. Selain itu, insektisida nabati cenderung lebih cepat terurai di lingkungan, mengurangi risiko akumulasi residu berbahaya yang sering terjadi pada insektisida sintetis. Hal ini menjadikan insektisida nabati sebagai pilihan yang lebih berkelanjutan dalam praktik pertanian, terutama di daerah yang mengutamakan pertanian organik.

Insektisida nabati memiliki beberapa kekurangan meskipun memiliki banyak kelebihan. Variabilitas dalam efektivitasnya, yang dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti jenis tanaman, konsentrasi, dan teknik aplikasi, adalah masalah utama. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh (Yuliani & Utami, 2022) menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) dan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) untuk melawan ulat grayak (*Spodoptera litura*) sangat bergantung pada konsentrasi yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mencapai hasil terbaik, petani harus tahu cara menggunakannya dengan benar. Selain itu, insektisida nabati sering digunakan lebih sering dibandingkan insektisida sintetis, yang dapat menjadi masalah bagi petani dalam hal biaya dan tenaga kerja.

Salah satu kelemahan insektisida nabati adalah kemampuannya yang dapat menimbulkan efek samping pada tanaman atau organisme non-target. Penelitian yang dilakukan oleh Sutriadi et al., (2020) mengungkapkan bahwa meskipun insektisida nabati efektif dalam mengendalikan hama, beberapa senyawa aktif di dalamnya berpotensi memengaruhi pertumbuhan tanaman atau mengganggu keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, untuk memahami efek jangka panjang penggunaan insektisida nabati terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati, perlu dilakukan penelitian tambahan. Selain itu, beberapa insektisida nabati mungkin tidak seefektif insektisida sintetis dalam mengendalikan jenis hama tertentu, yang dapat menyebabkan kerugian hasil panen jika penggunaannya tidak tepat.

Di sisi lain, insektisida nabati memiliki beberapa kelebihan, seperti kemudahan dalam pengolahan dan biaya yang lebih rendah. Penelitian oleh Hadiyanti et al., (2021) menunjukkan bahwa banyak bahan nabati yang Mudah diakses dan dapat

diolah menjadi insektisida dengan metode sederhana. Hal ini memberi peluang bagi petani, terutama yang berada di daerah pedesaan, untuk memproduksi insektisida sendiri tanpa harus bergantung pada produk komersial yang sering kali mahal. Dengan demikian, penggunaan insektisida nabati dapat meningkatkan kemandirian petani dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis yang berpotensi berbahaya. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun insektisida nabati menawarkan keuntungan besar dalam hal keberlanjutan dan keamanan lingkungan, mereka juga menghadapi tantangan terkait efektivitas dan potensi dampak negatif. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan strategi pengendalian hama yang terpadu, yang menggabungkan insektisida nabati dengan metode lain seperti pengendalian hayati dan praktik pertanian yang baik. Penelitian lebih lanjut dan pendidikan bagi petani mengenai penggunaan insektisida nabati yang efektif dan aman sangat penting untuk mencapai hasil optimal dalam pengendalian hama secara berkelanjutan.

Kesimpulan

Berdasarkan *review* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Insektisida nabati efektif mengendalikan hama *Liriomyza* sp. melalui penghambatan makan, gangguan pertumbuhan, dan peningkatan mortalitas. Ekstrak dari tanaman seperti daun mahoni china, kelopak bunga *C. pyrethrum*, daun chinaberry, dan daun nimba menunjukkan efektivitas setara atau lebih baik dibandingkan insektisida komersial seperti Neem Plus. Faktor utama yang memengaruhi efektivitasnya meliputi konsentrasi ekstrak, metode aplikasi, dan kondisi lingkungan. Keunggulannya adalah ramah lingkungan, aman bagi organisme non-target, serta mudah terurai tanpa meninggalkan residu berbahaya. Namun, tantangan yang dihadapi termasuk frekuensi aplikasi yang lebih tinggi, variabilitas efektivitas, dan stabilitas senyawa aktif yang rendah.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan pada Dosen Pembimbing dan Magister Pertanian Lahan Kering, Pascasarjana Universitas Mataram yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan

penelitian ini. semua informasi pendanaan yang diperlukan.

Referensi

- Abdurrahman, S. G., Ikawati, S., Choliq, F. A., & Mustofa, O. (2024). Bioaktivitas Ekstrak Limbah Tembakau Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Hama *Plutella Xylostella* Pada Tanaman Kubis. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 12(2), 91–102. DOI:10.21776/ub.jurnalhpt.2024.012.2.3
- Amoabeng, B. W., Stevenson, P. C., Mochiah, B. M., Asare, K. P., & Gurr, G. M. (2020). Scope for non-crop plants to promote conservation biological control of crop pests and serve as sources of botanical insecticides. *Scientific Reports*, 10(1), 1–15. DOI:10.1038/s41598-020-63709-x
- Arfan, Ratnawati, Noer, H., Indriani, L., Asli, & Juhana. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Nimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Dalam Mengatasi Serangan *Liriomyza* Spp Pada Tanaman Bawang Merah Lembah Palu. *Jurnal Agrotech*, 9(2), 66–71. DOI:10.31970/agrotech.v9i2.36
- Ayeni, O., Esther, O., & Komolafe, O. (2024). *Environmental impact of modern agricultural practices: Strategies for reducing carbon footprint and promoting conservation*. 6(9), 3082–3095. DOI:10.51594/ijmer.v6i9.1581
- Hadiyanti, N., Probojati, R. T., & Saputra, R. E. (2021). Aplikasi Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama pada Tanaman Bawang Merah dalam Sistem Pertanian Organik. *JATIMAS: Jurnal Pertanian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 89. DOI:10.30737/jatimas.v1i2.2096
- Hamza, M. A., Ishtiaq, M., Mehmood, M. A., Majid, M. A., Gohar, M., Radicetti, E., Mancinelli, R., Iqbal, N., & Civolani, S. (2023). Management of Vegetable Leaf Miner, *Liriomyza* Spp., (Diptera: Agromyzidae) in Vegetable Crops. *Horticulturae*, 9(2), 1–12. DOI:10.3390/horticulturae9020255
- Haryanto, H., M. Sarjan & Muthahanas, I. (2018). Pemanfaatan Insektisida Nabati Dan Hayati Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Tomat Yang Dibudidayakan Secara Organik. *Jurnal Crop Agro*, 2,

- 7250–7257.
https://cropagro.unram.ac.id/index.php/caj/article/view/50%0Ahttps://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781107415324A009/type/book_part%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25246403%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PM
- Jannah, N. A. M., & Yuliani, Y. (2021). Keefektifan Ekstrak Daun *Pluchea indica* dan *Chromolaena odorata* sebagai Bioinsektisida Terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella*. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(1), 33–39. DOI:10.26740/lenterabio.v10n1.p33-39
- Joeniarti, E., Masfufatun, Indahsari, N. K., & Noerhartati, E. (2020). Effects of curcumin on stability and efficacy of neem leaves extract as botanical insecticides. *Agrivita*, 42(2), 331–340. DOI:10.17503/agrivita.v42i2.2651
- Khabita, N., Sulistiyawati, I., & Nurasih, A. D. (2022). Uji Sinergitas Rendaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) dengan Jamur *Trichoderma* spp. Secara In Vitro dan Potensinya Sebagai Gabungan Biopestisida Alami. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), 1045–1053. DOI:10.33087/jiubj.v22i2.2263
- Kumar, A. D. D., & Donthi, N. R. (2024). *Adverse Effects of Pesticides: Regulatory Failures, Impacts on Public Health and Environmental Wellbeing* (S. Kumar (ed.); p. Ch. 8). IntechOpen. DOI:10.5772/intechopen.1006357
- Mkindi, A. G., Mpumi, N., Tembo, Y., Stevenson, P. C., Ndakidemi, P. A., Mtei, K., Machunda, R. L., & Belmain, S. R. (2017). Invasive Weeds With Pesticidal Properties as Potential New Crops. *Industrial Crops and Products*, 110, 113–122. DOI:10.1016/j.indcrop.2017.06.002
- Nugraha, S. P., & Agustiniingsih, R. W. (2015). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Tembakau Sebagai Bahan Pembuatan Biopestisida Nabati. *Inovasi Dan Kewirausahaan*, 4(1), 63–67.
<https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/7897>
- Olena, F., & Lyudmila, S. (2024). Negative Effect Of Pesticides On The Biosphere As A Threat. *Visegrad Journal on Human Rights*, 3, 41–47. DOI:10.61345/1339-7915.2024.3.6
- Pujiati, E. S., & Sucahyo, A. (2021). Pengaruh Fito-Pestisida Terhadap Hama Penggerek Daun Serpentin (*Liriomyza* Sp.) Pada Budidaya Tanaman Krisanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 27(2), 10. DOI:10.55259/jiip.v27i2.548
- Rahardjo, I. B., Marwoto, B., & Budiarto, K. (2020). Efficacy of selected plant extracts to control leaf miner (*Lyriomyza* spp.) in chrysanthemum. *Agrivita*, 42(1), 37–44. DOI:10.17503/agrivita.v42i1.2219
- Rahmadi, R., Priyadi, P., & Rochman, F. (2022). Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Insektisida Organik Dalam Mengendalikan Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) Pada Padi Sawah. *Agricola*, 12(2), 82–90. DOI:10.35724/ag.v12i2.4558
- Rohmah, W., Hoesain, M., & Pradana, A. P. (2022). Kelimpahan dan Keanekaragaman Predator Pada Pertanaman Padi dengan Aplikasi Kombinasi Insektisida Nabati dan Bakteri Endofit. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 22(1), 90–102. DOI:10.25047/jii.v22i1.2973
- Saenong, M. (2017). Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 131. DOI:10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142
- Sidauruk, L., Manalu, C. J., & Sinukaban, D. E. (2020). Efektifitas Pestisida Nabati Dengan Berbagai Konsentrasi Pada Pengendalian Serangan Hama Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Rhizobia*, 2(1), 24–32. DOI:10.36985/rhizobia.v9i1.223
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Anicetus Wihardjaka. (2019). Botanical pesticide: the prospect of environmentally friendly pest control. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89–101. DOI:10.31080/ASAG.2023.07.1236.
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. (2020). Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*,

- 13(2), 89.
DOI:10.21082/jsdl.v13n2.2019.89-101
- Yuliani, Y., & Utami, A. (2022). Uji Efektivitas Daun Sirsak (*Annona muricata*) Dan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Pro-Stek*, 4(1), 32.
DOI:10.35194/prs.v4i1.2339
- Zhang, P., Zhang, M., Mellich, T. A., Pearson, B. J., Chen, J., & Zhang, Z. (2022). Variation in Rotenone and Deguelin Contents among Strains across Four *Tephrosia* Species and Their Activities against Aphids and Whiteflies. *Toxins*, 14(5).
DOI:10.3390/toxins14050339