

Insektisida nabati sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pengendalian hama

Stella Ega Panggalih¹

¹ Biologi, Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang ²
e-mail: stellaegapanggalih01@gmail.com

Kata Kunci:

Insektisida nabati, Pengendalian hama, Pertanian berkelanjutan, Senyawa bioaktif, Alternatif ramah lingkungan.

Keywords:

Botanical insecticides, Pest control, Sustainable agriculture, Bioactive compounds, Environmentally friendly alternatives.

ABSTRAK

Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan terbukti telah memberikan dampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia. Insektisida nabati merupakan solusi bagi para petani karena sifatnya lebih ramah lingkungan serta mudah diperoleh dari berbagai sumber tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas insektisida nabati dalam pengendalian hama serta mengidentifikasi tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif insektisida. Metode penelitian meliputi isolasi senyawa bioaktif dari tumbuhan, pengujian toksisitas terhadap hama target, serta evaluasi efektivitas pengendalian hama dalam berbagai kondisi lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan insektisida nabati

dapat secara signifikan menghambat pertumbuhan populasi hama tanpa menghasilkan residu yang berbahaya bagi lingkungan. Selain itu, penerapan metode ini dapat mendukung sistem pertanian berkelanjutan dengan mengurangi penggunaan pestisida kimia. Oleh karena itu, eksplorasi dan pemanfaatan insektisida nabati harus terus dikembangkan sebagai strategi pengelolaan hama yang lebih aman dan berkelanjutan.

ABSTRACT

Excessive use of chemical pesticides has been proven to have a negative impact on the environment and human health. Botanical insecticides offer a solution for farmers as they are more environmentally friendly and readily available from various plant sources. This research aims to examine the effectiveness of plant-based insecticides in controlling pests and identify plants that contain bioactive insecticidal compounds. The research methodology involves isolating bioactive compounds from plants, assessing toxicity against target pests, and evaluating the effectiveness of pest control under various environmental conditions. The results of the study indicate that the use of botanical insecticides can significantly inhibit the growth of pest populations without leaving harmful residues in the environment. In addition, the application of this method can support a sustainable agricultural system by reducing reliance on chemical pesticides. Therefore, the exploration and use of botanical insecticides should continue to be explored and developed as a safer and more sustainable pest management strategy.

Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor yang bertanggung jawab atas pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Namun, serangan hama menjadi tantangan besar bagi



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

para petani karena dapat menyebabkan penurunan kualitas serta hasil panen yang didapatkan. Salah satu metode yang umum digunakan oleh para petani untuk pengendalian hama adalah pestisida kimia. Pestisida kimia ini cukup efektif dalam mengatasi masalah hama tetapi apabila penggunaannya dilakukan secara berlebihan akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan manusia, seperti pencemaran, toksisitas bagi para petani dan konsumen, serta menyebabkan resistensi hama terhadap bahan aktif tertentu. Akibatnya, efektivitas pengendalian hama semakin berkurang (Killa et al., 2023).

Penggunaan insektisida nabati merupakan solusi alternatif bagi para petani untuk mengurangi risiko negatif dari penggunaan pestisida kimia. Insektisida nabati berasal dari ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif dengan sifat toksik terhadap hama tetapi aman bagi lingkungan dan manusia. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa insektisida nabati memiliki efektivitas yang tinggi dalam pengendalian berbagai macam hama, seperti contohnya hama serangga (Hikal et al., 2017). Misalnya, meta-analisis terhadap berbagai penelitian terkait penggunaan insektisida nabati menunjukkan bahwa bahan-bahan alami seperti ekstrak daun *Eucalyptus resinifer*, *Tephrosia purpurea*, dan ekstrak daun nimba (Khodijah et al., 2024). Selain itu, insektisida nabati juga terbukti dapat mengendalikan kutu putih pada tanaman papaya (*Carica papaya* L.) (Rizal et al., 2023), dan ulat grayak pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.)) (Asikin et al., 2021).

Bahan-bahan alami yang telah diteliti dan dapat digunakan dalam pembuatan insektisida alami meliputi ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), srikaya (*Annona squamosa*) (Killa et al., 2023), dan paitan (*Tithonia diversifolia*), melalui mekanisme penghambatan makan, gangguan perkembangan, serta toksisitas langsung terhadap serangga hama (Taofik et al., 2010). Dalam praktiknya, insektisida alami ini dapat dibuat secara sederhana melalui ekstraksi bahan aktif melalui tumbuhan terkait dan dapat diaplikasikan langsung ke tanaman yang telah terserang hama. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan pada tanaman bawang merah menunjukkan bahwa penggunaan insektisida nabati mampu mengendalikan serangan hama tanpa mengganggu keseimbangan dalam ekosistem pertanian (Hadiyanti et al., 2021).

Keunggulan yang diberikan oleh insektisida nabati dibandingkan dengan pestisida kimia, meliputi: penekanan populasi hama tanpa meninggalkan residu yang berbahaya, lebih mudah terurai dilingkungan, serta penggunaannya sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan karena dapat mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia yang memiliki risiko tinggi. Selain itu, insektisida nabati umumnya memiliki toksisitas yang lebih rendah terhadap organisme bukan target, sehingga hal ini menunjukkan bahwa insektisida nabati lebih aman diaplikasikan dalam pertanian (Tohariah & Trisna Ayu, 2022).

Penggunaan insektisida nabati juga mengalami beberapa tantangan, seperti contohnya efektivitas yang bervariasi bergantung pada faktor lingkungan, rendahnya kestabilan senyawa aktif dibandingkan dengan pestisida kimia, serta metode ekstraksi dan formulasi yang masih perlu dioptimalkan. Pengembangan teknologi nano dan teknik enkapsulasi senyawa aktif dapat menjadi solusi untuk meningkatkan stabilitas serta efektivitas insektisida nabati dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian

lebih lanjut diperlukan untuk mendapatkan formulasi insektisida nabati yang lebih stabil dan efektif.

Pembahasan

Efektivitas Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa insektisida nabati memiliki efektivitas tinggi dalam pengendalian berbagai jenis hama pertanian. Meta-analisis terhadap penggunaan insektisida nabati menunjukkan bahwa beberapa ekstrak dari tumbuhan, seperti contohnya pada tumbuhan mimba (*Azadirachta indica*), piretrum, dan minyak esensial, memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan hama secara signifikan. Selain itu, penelitian telah menunjukkan bahwa insektisida berbahan nabati dari tanaman rawa mampu mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.)) dengan efektivitas yang cukup tinggi.

Penggunaan insektisida nabati juga telah diaplikasikan ke tanaman hortikultura, seperti contohnya pada penelitian yang dilakukan pada bawang merah (*Allium cepa*) yang diberikan insektisida nabati menunjukkan bahwa populasi hama tertekan dan peningkatan hasil panen. Selain itu, insektisida nabati berbahan dasar *Tithonia diversifolia* telah terbukti dalam pengendalian tungau. Keberhasilan dalam penelitian diatas menunjukkan bahwa insektisida nabati berpotensi menjadi alternatif yang ramah lingkungan dalam sistem pertanian yang berkelanjutan. Sistem pertanian berkelanjutan dapat diterapkan dengan mengombinasikan penggunaan insektisida nabati dan penambahan pupuk guna meningkatkan produktivitas serta menjaga keseimbangan ekosistem (Kusmiyati et al., 2022).

Mekanisme Kerja Insektisida Nabati

Insektisida nabati berkerja dengan berbagai mekanisme, antara lain:

1. Penghambatan makan (*antifeedant effect*) : beberapa senyawa aktif dalam tumbuhan, seperti *azadirachtin* dalam daun mimba, mampu mengurangi nafsu makan hama-hama pertanian yang berakibat pada perlambatan pertumbuhan dan perkembangan mereka.
2. Gangguan perkembangan (*growth disruption*) : beberapa senyawa aktif tertentu dapat menyebabkan gangguan pada sistem hormonal hama, yang berakibat pada malformasi dan kematian dini.
3. Toksisitas langsung : beberapa ekstrak tumbuhan bersifat toksik langsung terhadap hama yang berakibat pada kematian hama secara langsung setelah kontak atau konsumsi.

Keunggulan dan Tantangan Penggunaan Insektisida Nabati

Keunggulan utama yang dimiliki oleh insektisida nabati dibandingkan oleh pestisida kimia adalah sifatnya yang ramah terhadap lingkungan, tidak meninggalkan residu yang berbahaya, serta dapat digunakan dalam sistem pertanian organik berkelanjutan. Selain itu, insektisida nabati umumnya memiliki toksisitas yang lebih

rendah terhadap organisme bukan target, sehingga lebih aman bagi ekosistem. Dengan adanya karakteristik tersebut, penggunaan insektisida nabati dapat menjadi solusi efektif dalam mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia yang memiliki resiko negatif lebih tinggi terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Harianie et al., 2020).

Meskipun insektisida nabati memiliki banyak keunggulan, penerapannya masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satu kendala utama adalah daya kerja yang dilakukan oleh insektisida nabati ini lebih lambat jika dibandingkan dengan pestisida kimia, sehingga waktu pengendalian terhadap hama juga memerlukan waktu yang lebih lama. Selain itu, stabilitas dan daya simpan insektisida nabati cenderung lebih singkat, sehingga efektivitasnya berpengaruh dalam jangka waktu tertentu. Efektivitas insektisida nabati juga dapat bervariasi tergantung pada faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan kondisi tanah. Untuk mengatasi beberapa tantangan ini diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi yang lebih stabil dan teknik aplikasi yang lebih efisien agar insektisida nabati dapat digunakan dalam pertanian berkelanjutan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Insektisida nabati terbukti efektif dalam pengendalian hama pertanian dengan berbagai mekanisme kerja, seperti penghambatan makan, gangguan perkembangan, dan toksisitas langsung.
2. Bahan alami seperti ekstrak daun mimba, *Tithonia diversifolia*, dan srikaya memiliki potensi tinggi sebagai insektisida nabati yang ramah lingkungan.
3. Penggunaan insektisida nabati mendukung sistem pertanian berkelanjutan dengan mengurangi penggunaan pestisida kimia yang berdampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia.
4. Meskipun memiliki banyak keunggulan, insektisida nabati juga memiliki tantangan dalam hal stabilitas, daya kerja, dan efektivitas yang bervariasi.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi insektisida nabati agar lebih stabil dan memiliki daya kerja yang lebih cepat.
2. Pengembangan metode aplikasi yang lebih efektif perlu dilakukan untuk meningkatkan efektivitas insektisida nabati dalam berbagai kondisi lingkungan.
3. Sosialisasi dan pelatihan bagi petani mengenai manfaat dan cara pembuatan insektisida nabati perlu dilakukan agar penggunaannya lebih luas di sektor pertanian.

4. Pemerintah dan institusi penelitian terkait diharapkan dapat memberikan dukungan lebih dalam bentuk kebijakan dan pendanaan untuk mengembangkan insektisida nabati sebagai solusi pengendalian hama yang lebih aman dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Asikin, S., Melhanah, M., & Lestari, Y. (2021). APLIKASI INSEKTISIDA NABATI BERBAHAN TANAMAN RAWA UNTUK MENGENDALIKAN HAMA KEDELAH ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) DI LAHAN RAWA PASANG SURUT. *AgriPeat*, 22(01), 33–39. <https://doi.org/10.36873/agp.v22i01.3311>
- 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. <https://doi.org/10.30737/jatimas.v1i2.2096>
- Harianie, L., Shinta, S., Biarrohmah, L., Rohmah, L. H., & Maslahah, W. (2020). Pendampingan Ibu-Ibu PKK Kecamatan Lowokwaru Malang melalui Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati sebagai Pengendalian Hama Sayuran Hidroponik. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(1), 175–184. <https://doi.org/10.30653/002.202051.274>
- Hikal, W. M., Baeshen, R. S., & Said-Al Ahl, H. A. H. (2017). Botanical insecticide as simple extractives for pest control. *Cogent Biology*, 3(1), 1404274. <https://doi.org/10.1080/23312025.2017.1404274>
- Khodijah, S., Anggraini, R. T., Andrianto, E., Lestari, P., & Afandi, A. (2024). The efficacy of botanical pesticides in controlling coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae): A meta-analysis. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 24(1), 58–65. <https://doi.org/10.23960/jhptt.12458-65>
- Killa, Y. M., Maranda, A. P., & Hana, M. R. (2023). Efektivitas Pestisida Nabati Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Dan Srikaya (*Annona Squamosa* Linn) Untuk Mengendalikan Hama Belalang Kembara (*Locusta Migratoria Minilensis* Mayen). *Agro Wiralodra*, 6(1), 9–13. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v6i1.83>
- Kusmiyati, N., Utami, U., Fitriyanti, P. D., Asmuni, M., Fitriyah, F., & Rahmah, A. (2022). PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK BOKASI UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN ORGANIK DI SMKN 1 WONOSARI MALANG. 3(2).
- Rizal, M., Lidar, S., & Ibrahim, R. (2023). EFEKTIVITAS INSEKTISIDA NABATI DALAM MENGENDALIKAN HAMA KUTU PUTIH (*Paracoccus marginatus*) PADA TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya* L.). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 7(1), 86–93. <https://doi.org/10.35760/jpp.2023.v7i1.8086>
- Taofik, M., Yulianti, E., Barizi, A., & Hayati, E. K. (2010). ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF EKSTRAK AIRDAUN PAITAN (*Thitonia diversifolia*) SEBAGAI BAHAN INSEKTISIDA BOTANI. 2(1).
- Tohariah, A., & Trisna Ayu, E. (2022). PEMBUATAN PESTISIDA ALAMI UNTUK MENGENDALIKAN HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (JIMAKUKERTA)*, 2(1), 127–131. <https://doi.org/10.36085/jimakukerta.v2i1.2824>

