

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DIWOKA (*Piper miniatum* Bl.) SEBAGAI PESTISIDA NABATI DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT TRITIP (*Plutella xylostella*) PADA TANAMAN KUBIS

EFFECTIVENESS OF DIWOKA LEAF EXTRACT (*Piper miniatum* Bl.) AS A BOTANICAL PESTICIDE IN CONTROLLING DIAMONDBACK MOTH (*Plutella xylostella*) PEST ON CABBAGE PLANTS

Inrianti^{1*}, Sepling Paling², Erinus Mosip³, Meri Berliana⁴, Hendrik Yulius Pian⁵, Maktalina Walila⁶

^{1,6}Program Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Petra Baliem, Wamena, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar STKIP Kristen Wamena, Wamena, Indonesia

^{3,4,5}Program Studi Agribisnis Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Petra Baliem, Wamena, Indonesia

*Email Penulis korespondensi: inriantipabunta@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun Diwoka (*Piper miniatum* Bl.) terhadap mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) pada skala laboratorium. Ekstrak daun Diwoka diaplikasikan pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%, dengan pengamatan mortalitas ulat tritip setelah lima jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun Diwoka, semakin tinggi pula tingkat mortalitas ulat tritip. Pada konsentrasi 90%, mortalitas mencapai 97,50%, sedangkan pada konsentrasi 40%, mortalitas hanya mencapai 32,50%. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka dapat berfungsi sebagai pestisida nabati yang efektif dalam mengendalikan hama ulat tritip pada tanaman kubis. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan alternatif pestisida alami yang ramah lingkungan dan berpotensi untuk diterapkan dalam pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: Pestisida Nabati, Daun Diwoka, Ulat Tritip, Hama, Kubis

Abstract

This study aims to examine the effect of various concentrations of Diwoka leaf extract (*Piper miniatum* Bl.) on the mortality of diamondback moth (*Plutella xylostella*) on cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) in a laboratory scale. Diwoka leaf extract was applied at concentrations of 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, and 90%, with the mortality of the diamondback moth observed after five hours. The results showed that the higher the concentration of Diwoka leaf extract, the higher the mortality rate of the diamondback moth. At a concentration of 90%, mortality reached 97.50%, while at 40%, mortality was only 32.50%. These findings indicate that Diwoka leaf extract can function as an effective botanical pesticide in controlling diamondback moth on cabbage plants. This study contributes significantly to the development of alternative natural pesticides that are environmentally friendly and have the potential to be applied in sustainable agriculture.

Keywords: Botanical Pesticide, Diwoka Leaves, Cabbage Caterpillar, Pest, Cabbage

PENDAHULUAN

Peningkatan penggunaan pestisida kimia dalam pertanian telah menjadi isu global yang cukup mengkhawatirkan. Hal ini tidak hanya mengancam kesehatan manusia dan hewan, tetapi juga merusak keseimbangan ekosistem (Sánchez-Bayo, 2011; Yadav, 2010). Salah satu contoh dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia adalah munculnya resistensi pada hama tanaman. Hama ulat tritip (*Plutella xylostella*), yang menjadi masalah utama pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), merupakan salah satu contoh spesies yang menunjukkan resistensi terhadap berbagai

jenis pestisida kimia (Sitti Arwati, 2018). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan alternatif dalam pengendalian hama, seperti penggunaan ekstrak tanaman alami yang lebih ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia dan hewan peliharaan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak tanaman tertentu memiliki potensi sebagai insektisida alami. Salah satu tanaman yang menunjukkan potensi tersebut adalah Diwoka (*Piper miniatum* Bl.), yang tumbuh liar di daerah Papua. Meskipun belum banyak penelitian yang mengkaji kandungan senyawa aktif dari Diwoka, tanaman ini diduga mengandung senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan terpenoid yang bersifat insektisida (Inrianti, Pumoko, et al., 2022). Beberapa studi menyebutkan bahwa senyawa-senyawa tersebut dapat bertindak sebagai racun kontak, penolak serangga, dan penghambat pertumbuhan hama (Arbit et al., 2024; Irawan et al., 2018). Namun, masih belum ada penelitian yang secara spesifik menguji efektivitas ekstrak daun Diwoka terhadap hama ulat tritip pada tanaman kubis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam potensi ekstrak daun Diwoka dalam mengendalikan hama ulat tritip.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun Diwoka terhadap mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun Diwoka yang paling efektif dalam mengendalikan hama ulat tritip. Dengan memahami pengaruh konsentrasi ekstrak daun Diwoka terhadap mortalitas hama, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan pengendalian hama alternatif yang lebih ramah lingkungan.

Melihat potensi senyawa aktif dalam ekstrak daun Diwoka, penelitian ini memiliki hipotesis bahwa ekstrak daun Diwoka dapat mengurangi populasi hama ulat tritip pada tanaman kubis secara signifikan. Diharapkan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun Diwoka, semakin tinggi pula tingkat mortalitas yang ditimbulkan pada hama tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menguji hipotesis tersebut, tetapi juga untuk memberikan bukti empiris yang dapat dijadikan referensi dalam pengembangan pestisida alami berbasis tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada pengujian efek dari ekstrak daun Diwoka (*Piper miniatum* Bl.) terhadap mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). Pengujian dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Petra Baliem Wamena, dengan konsentrasi ekstrak daun Diwoka yang divariasikan antara 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%, untuk mengamati dampaknya terhadap mortalitas hama.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan eksperimen yang menggunakan desain eksperimen laboratorium. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan di laboratorium, yakni tingkat mortalitas ulat tritip yang diukur dalam bentuk persentase setelah perlakuan dengan ekstrak daun Diwoka. Sedangkan data sekunder berupa literatur dan referensi pendukung yang relevan terkait dengan penggunaan ekstrak daun Diwoka dan pengendalian hama ulat tritip, yang diperoleh dari penelitian terdahulu dan sumber pustaka.

Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah ulat tritip (*Plutella xylostella*) yang berfungsi sebagai objek uji. Ulat tritip yang digunakan adalah instar kedua yang dipilih untuk penelitian ini karena pada tahap ini ulat tritip mulai menunjukkan aktivitas makan yang signifikan pada daun kubis. Ulat tritip tersebut diperoleh dari kebun kubis lokal dan dibesarkan di laboratorium dalam kondisi yang terkendali. Setiap perlakuan dalam penelitian ini menggunakan 10 ekor ulat tritip yang ditempatkan dalam wadah terpisah (toples plastik), yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 kali replikasi, sehingga total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 240 ekor ulat tritip.

Proses penelitian dimulai dengan persiapan bahan, yaitu pengumpulan daun Diwoka, yang kemudian diproses menjadi ekstrak dengan menggunakan metode perendaman daun dalam air. Daun Diwoka dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, dan dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air. Ekstrak yang dihasilkan disaring dan diendapkan selama 24 jam sebelum digunakan untuk perlakuan. Untuk setiap konsentrasi, daun kubis digunakan sebagai pakan yang direndam dalam larutan ekstrak Diwoka selama 5 menit. Setelah itu, daun yang telah direndam dimasukkan ke dalam wadah yang berisi ulat tritip. Data dikumpulkan melalui pengamatan mortalitas ulat tritip setiap 5 jam setelah perlakuan. Pengamatan ini dilakukan secara visual untuk menghitung jumlah ulat yang mati dan yang masih hidup dalam setiap kelompok perlakuan.

Data yang diperoleh dari pengamatan mortalitas ulat tritip dianalisis menggunakan analisis statistik. Semua data kuantitatif hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis Variansi (ANOVA) satu arah dengan taraf signifikan 5%. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata mortalitas ulat tritip (*Plutella xylostella*) menunjukkan bahwa tingkat mortalitas ulat tritip (*Plutella xylostella*) dengan ekstrak daun diwoka yang dicobakan melalui daun kubis dengan cara direndam selama 5 menit menunjukkan hasil yang bervariasi dengan konsentrasi 40% - 90% yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rata – rata Tingkat Mortalitas (%) Ulat Tritip (*Plutella xylostella*) pada perlakuan Ekstrak Diwoka dengan berbagai jenis konsentrasi 40% - 90% melalui makanan (Racun Perut atau Lambung)

Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Diwoka (%)	Mortalitas Ulat Tritip (<i>Plutella xylostella</i>)(%)
40%	32.50 ^f
50%	47.50 ^e
60%	57.50 ^d
70%	67.50 ^c
80%	82.50 ^b
90%	97.50 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf 0,05%.

Pada pengamatan pertama yang dilakukan lima jam setelah perlakuan, tingkat mortalitas ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada konsentrasi ekstrak daun Diwoka 40% menunjukkan hasil sebesar 32,50%. Data ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi terendah, mortalitas ulat tritip masih tergolong rendah dibandingkan dengan konsentrasi

yang lebih tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam ekstrak daun Diwoka yang masih rendah pada konsentrasi ini, sehingga hanya sebagian kecil ulat yang terpengaruh. Meskipun demikian, pada konsentrasi 40%, ekstrak daun Diwoka sudah memberikan efek yang cukup signifikan terhadap mortalitas hama.

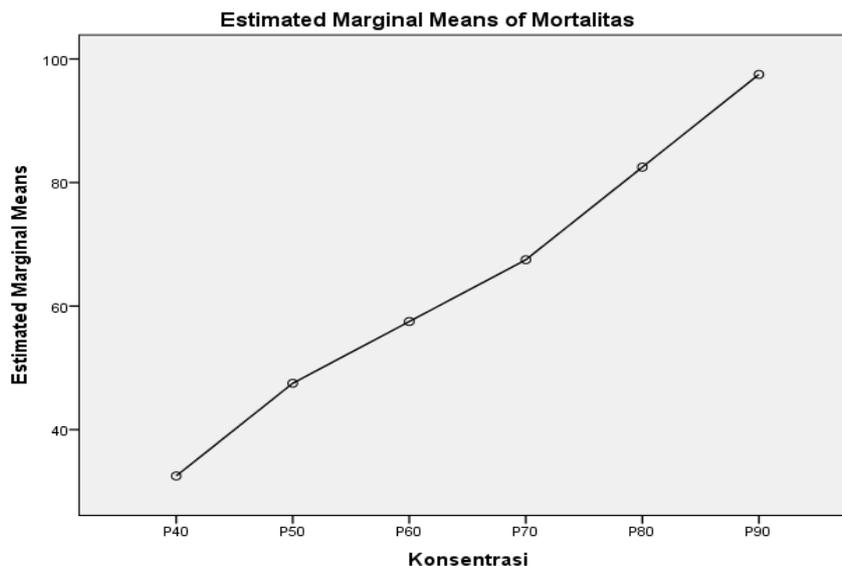
Pada konsentrasi ekstrak daun Diwoka 50%, mortalitas ulat tritip meningkat menjadi 47,50%. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun Diwoka memberikan dampak yang lebih besar terhadap mortalitas ulat tritip. Dengan adanya kenaikan konsentrasi, senyawa aktif dalam ekstrak daun Diwoka seperti flavonoid dan tanin kemungkinan bekerja lebih efektif sebagai insektisida, yang menyebabkan peningkatan jumlah ulat yang mati. Meskipun mortalitas pada konsentrasi 50% lebih tinggi daripada pada 40%, tingkat kematian masih relatif moderat dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

Konsentrasi ekstrak daun Diwoka 60% menunjukkan tingkat mortalitas yang lebih tinggi, yaitu 57,50%. Dengan peningkatan konsentrasi, efektivitas ekstrak daun Diwoka dalam membunuh hama ulat tritip semakin meningkat. Hal ini memperlihatkan bahwa senyawa aktif dalam daun Diwoka semakin efektif dalam menyebabkan kematian pada ulat tritip. Data ini juga menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka memiliki potensi sebagai pestisida nabati yang efektif dalam mengendalikan hama ulat tritip pada tanaman kubis.

Pada konsentrasi 70%, mortalitas ulat tritip mencapai 67,50%, yang merupakan angka yang lebih tinggi lagi dibandingkan dengan konsentrasi sebelumnya. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka mulai memberikan dampak yang lebih besar terhadap mortalitas ulat tritip. Peningkatan jumlah kematian pada ulat tritip yang terpapar ekstrak daun Diwoka pada konsentrasi ini memberikan indikasi bahwa semakin tinggi konsentrasi, semakin tinggi efektivitas pengendalian hama. Hal ini sesuai dengan teori bahwa konsentrasi yang lebih tinggi cenderung mengandung lebih banyak senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan atau menyebabkan kematian pada hama.

Pada pengamatan dengan konsentrasi 80%, tingkat mortalitas ulat tritip meningkat lagi menjadi 82,50%. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun Diwoka pada tingkat 80% sudah sangat efektif dalam mengendalikan hama ulat tritip. Mortalitas yang tinggi pada konsentrasi ini menunjukkan potensi yang sangat besar dari ekstrak daun Diwoka sebagai insektisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman kubis secara efektif. Peningkatan mortalitas ini juga mencerminkan peningkatan konsentrasi yang berbanding lurus dengan efikasi pestisida nabati yang digunakan.

Pada konsentrasi 90%, mortalitas ulat tritip mencapai angka tertinggi, yaitu 97,50%. Angka ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun Diwoka yang paling tinggi memberikan efek yang paling signifikan terhadap mortalitas ulat tritip. Dengan hasil yang hampir sempurna ini, ekstrak daun Diwoka pada konsentrasi 90% terbukti sangat efektif dalam membunuh hama ulat tritip dan dapat digunakan sebagai alternatif pestisida yang ramah lingkungan. Hal ini juga menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam daun Diwoka, seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid, bekerja secara sinergis pada konsentrasi tinggi untuk memberikan hasil yang maksimal dalam pengendalian hama. Pada Gambar 4.1 diperlihatkan grafik dari mortalitas ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada aplikasi ekstrak daun diwoka melalui racun perut pada setiap konsentrasi.



Gambar 1. Grafik Mortalitas Ulat Tritip (*Plutella xylostella*) pada berbagai konsentrasi Ekstrak Diwoka melalui aplikasi Racun Perut

Grafik berikut memperlihatkan hubungan antara konsentrasi ekstrak daun Diwoka dengan tingkat mortalitas ulat tritip pada setiap perlakuan. Grafik ini menunjukkan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi menghasilkan mortalitas yang lebih tinggi pula. Pada konsentrasi 40%, mortalitas adalah yang terendah, sedangkan pada konsentrasi 90%, mortalitas mencapai angka tertinggi. Ini mengindikasikan hubungan positif yang kuat antara konsentrasi ekstrak daun Diwoka dan tingkat mortalitas hama, yang memberikan bukti lebih lanjut mengenai potensi efektivitas ekstrak daun Diwoka dalam pengendalian hama ulat tritip. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan tertentu memiliki efek signifikan terhadap mortalitas hama. Misalnya, penelitian oleh Anugraheni dan Asngad (2018a, 2018b) melaporkan bahwa ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirih efektif dalam meningkatkan mortalitas lalat buah (*Bactrocera* sp.) (Anugraheni & Asngad, 2018) (Anugraheni & Asngad, 2018). Selain itu, penelitian oleh Juleha et al. (2022) mengungkapkan bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat berfungsi sebagai racun kontak dan penolak makan terhadap *Spodoptera frugiperda* (Juleha et al., 2022). Hasil serupa juga ditemukan oleh Muta'ali dan Purwani (2015), yang menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) memiliki pengaruh signifikan terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Spodoptera litura* F. (Muta'ali & Purwani, 2015). Temuan ini menguatkan bukti bahwa ekstrak tumbuhan dapat digunakan sebagai agen pengendalian hama yang efektif.

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan mortalitas ulat tritip pada berbagai konsentrasi ekstrak daun Diwoka, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi memberikan dampak yang lebih besar terhadap mortalitas hama. Konsentrasi 90% memberikan hasil yang paling signifikan, dengan tingkat mortalitas mencapai 97,50%. Di sisi lain, konsentrasi yang lebih rendah, seperti 40%, hanya menghasilkan mortalitas sebesar 32,50%. Data ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka memiliki potensi yang besar sebagai insektisida nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama ulat tritip pada tanaman kubis. Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun Diwoka sebanding dengan peningkatan efektivitasnya dalam membunuh hama.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak tanaman alami, seperti Diwoka, memiliki efek insektisida terhadap berbagai jenis hama. Sebagai contoh, penelitian Inrianti, Paling, dan Murib (2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka dapat mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman ubi jalar dengan konsentrasi 90% (Inrianti, Paling, et al., 2022). Selain itu, penelitian Wulandari et al. (2024) juga mengungkapkan bahwa pestisida nabati berbahan dasar daun Diwoka efektif sebagai alternatif pengendalian hama pada tanaman kedelai (Wulandari et al., 2024). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa ekstrak tanaman memiliki potensi sebagai pestisida alami yang efektif dalam mengendalikan berbagai jenis hama pertanian (Khan et al., 2017; Presson et al., 2019). Meskipun penelitian ini menunjukkan temuan yang serupa dengan penelitian terdahulu, penelitian ini lebih fokus pada efektivitas ekstrak daun Diwoka dalam mengendalikan hama ulat tritip pada tanaman kubis, yang belum banyak dikaji sebelumnya.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang efektivitas ekstrak daun Diwoka dalam mengendalikan hama ulat tritip, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi. Dengan tingkat mortalitas yang semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun Diwoka sangat berpotensi digunakan sebagai alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, pengendalian hama secara alami juga dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang dapat menyebabkan resistensi hama dan mencemari lingkungan (Gill & Garg, 2014; Sexton et al., 2007). Penggunaan pestisida nabati, seperti ekstrak dari berbagai tanaman, telah terbukti efektif dalam mengendalikan hama di berbagai studi sebelumnya (Noer, 2009; Purnama et al., 2015). Selain itu, tanaman refugia juga dapat dimanfaatkan sebagai agen pengendalian alami untuk mengurangi populasi hama pada tanaman pertanian (Septariani et al., 2019). Oleh karena itu, hasil penelitian ini memiliki potensi yang besar untuk diterapkan dalam sistem pertanian berkelanjutan, khususnya di daerah-daerah yang mengandalkan pertanian organik (Council et al., 1996; Sundari, 2024).

Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya pengembangan pestisida nabati berbasis ekstrak daun Diwoka sebagai alternatif pengendalian hama ulat tritip pada tanaman kubis. Penggunaan pestisida nabati tidak hanya lebih aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia, tetapi juga dapat mendukung keberlanjutan pertanian, khususnya di daerah pegunungan Papua yang kaya akan tanaman obat dan rempah-rempah (Rai, 2013). Selain itu, penggunaan ekstrak daun Diwoka juga dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia yang berlebihan, seperti resistensi hama, kerusakan pada ekosistem, dan kontaminasi tanah dan air (Koochafkan & Altieri, 2011; Sari et al., 2024). Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan teknologi pestisida nabati yang lebih efektif dan efisien dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan (Chairiyah, 2021).

Ekstrak daun Diwoka efektif dalam membunuh hama ulat tritip dapat dijelaskan oleh kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam tanaman tersebut, seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas insektisida yang dapat bekerja sebagai racun kontak, penolak serangga, penghambat pertumbuhan, dan penghambat makan pada hama (Okwute, 2012; Tlak Gajger & Dar, 2021). Selain itu, konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi memungkinkan terjadinya peningkatan kadar senyawa aktif yang dapat bekerja lebih efektif terhadap hama (Tima & Supardi, 2021). Penurunan mortalitas pada konsentrasi yang lebih rendah mungkin disebabkan oleh konsentrasi senyawa aktif yang belum cukup tinggi untuk menyebabkan efek toksik yang signifikan pada hama (Ullah et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian ini, rekomendasi yang dapat diberikan adalah penerapan ekstrak daun Diwoka sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat tritip pada tanaman kubis. Untuk petani di daerah yang memiliki akses ke tanaman Diwoka, mereka dapat mempertimbangkan penggunaan ekstrak daun Diwoka sebagai alternatif pestisida alami untuk mengurangi ketergantungan pada bahan kimia. Selain itu, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak daun Diwoka dalam mengendalikan hama lain yang menyerang tanaman hortikultura, serta untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang ada pada daun Diwoka yang berperan dalam efek insektisida tersebut. Penelitian ini juga membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan formulasi pestisida nabati yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menemukan bahwa ekstrak daun Diwoka (*Piper miniatum* Bl.) memiliki efek yang signifikan terhadap mortalitas hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis. Konsentrasi ekstrak daun Diwoka yang lebih tinggi, yaitu 90%, memberikan hasil yang paling efektif dengan mortalitas mencapai 97,50%. Sementara itu, pada konsentrasi yang lebih rendah, seperti 40%, mortalitas ulat tritip tercatat hanya 32,50%. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka dapat menjadi alternatif pestisida nabati yang efektif dalam mengendalikan hama ulat tritip, dengan potensi yang besar untuk digunakan dalam pertanian ramah lingkungan.

Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan keilmuan dalam bidang pengendalian hama, khususnya dengan menggunakan pestisida nabati. Ekstrak daun Diwoka, yang dikenal memiliki senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin, terbukti memiliki potensi sebagai insektisida alami. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam Diwoka dan aplikasinya dalam pengendalian berbagai jenis hama. Secara praktis, penelitian ini dapat membantu petani, terutama di daerah pegunungan Papua, dalam mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan.

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Diwoka sangat efektif dalam mengendalikan hama ulat tritip, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain dalam hal pengujian senyawa aktif yang ada pada daun Diwoka dan aplikasi di lapangan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengeksplorasi kandungan kimia yang terdapat dalam daun Diwoka dan efektivitasnya terhadap hama lain. Selain itu, penelitian lanjutan di lapangan untuk menguji efektivitas pestisida nabati ini dalam kondisi yang lebih variatif juga diperlukan untuk memastikan hasil yang lebih aplikatif bagi petani di berbagai daerah. Pengembangan formulasi pestisida nabati yang lebih efisien dan mudah digunakan juga menjadi peluang penting untuk penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) dan Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Petra Baliem Wamena yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, D. D., & Asngad, A. (2018). Pemanfaatan tanaman kemangi (*Ocimum basilicum*) dan daun sirih sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas lalat buah (*Bactrocera* sp.). *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, 74–79.
- Arbit, M., Mutaqin, Z., & Ardianti, N. (2024). Potensi ekstrak tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Sebagai insektisida nabati untuk pengendalian hama larva kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.). *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 12(2), 282–290.
- Chairiyah, N. (2021). *Dasar Agronomi*. Syiah Kuala University Press.
- Council, N. R., Pest, C. on, Agents, P. C. T. M. of B. C., Cycles, E., & Processes, N. (1996). *Ecologically based pest management: New solutions for a new century*. National Academies Press.
- Dwi Anugraheni, D., & Asngad, A. (2018). *Pengaruh Insektisida Nabati Ekstrak Tanaman Kemangi (Ocimum basilicum) dan Daun Sirih Terhadap Mortalitas Lalat Buah (Bactrocera sp.)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gill, H. K., & Garg, H. (2014). Pesticide: Environmental impacts and management strategies. *Pesticides-Toxic Aspects*, 8(187), 10–5772.
- Inrianti, I., Paling, S., & Murib, L. (2022). PENGENDALIAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) PADA TANAMAN UBI JALAR (HIPERE) MENGGUNAKAN EKSTRAK DIWOKA (*Piper miniatum* Bl.) SEBAGAI SALAH SATU TANAMAN ENDEMIK PEGUNUNGAN TENGAH PAPUA, INDONESIA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 3(3), 143–147.
- Inrianti, Pumoko, P., Paling, S., & Tulak, A. (2022). Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MoL) Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik Air Dalam Mendukung Pertanian Organik Masyarakat Wamena, Papua Indonesia. *Karunia: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(4), 87–93.
- Irawan, J., Rustam, R., & Fauzana, H. (2018). Uji pestisida nabati sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap larva kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros* L. Pada tanaman kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 9(1), 41–50.
- Juleha, S., Afifah, L., Surjana, T., & Yustiano, A. (2022). Potensi Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Racun Kontak Dan Penolak Makan Terhadap Spodoptera Frugiperda. *Jurnal Agrotech*, 12(2), 66–72.
- Khan, S., Taning, C. N. T., Bonneure, E., Mangelinckx, S., Smagghe, G., & Shah, M. M. (2017). Insecticidal activity of plant-derived extracts against different economically important pest insects. *Phytoparasitica*, 45, 113–124.
- Koohafkan, P., & Altieri, M. A. (2011). *Globally important agricultural heritage systems: A legacy for the future*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- Muta'ali, R., & Purwani, K. I. (2015). Pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 4(2), 55–58.
- Noer, Z. (2009). *Uji Efektivitas Pestisida Asal Bahan Nabati Daun Nimba dan Mahoni Dalam Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium*.
- Okwute, S. K. (2012). Plants as potential sources of pesticidal agents. *Pesticides: Advances in Chemical and Botanical Pesticides*, 207–320.

- Presson, J., Gelyaman, G. D., Kedang, Y. I., Kolo, S. M. D., Seran, R., Edi, E., & Kolo, M. M. (2019). Potensi Ekstrak Tanaman Sebagai Pestisida Alami Di Desa Salu Kecamatan Miomafo Barat Kabupaten TTU. *Bakti Cendana*, 2(2), 71–75.
- Purnama, H., Hidayati, N., & Setyowati, E. (2015). Pengembangan Produksi Pestisida Alami Dari *Beauveria Bassianadan Trichoderma Sp.* Menuju Pertanian Organik. *Warta LPM*, 18(1), 1–9.
- Rai, P. P. (2013). Country status report on medicinal and aromatic plants in Papua New Guinea. *Expert Consultation on Promotion of Medicinal and Aromatic Plants in the Asia-Pacific Region: Proceedings*, 186.
- Sánchez-Bayo, F. (2011). Impacts of agricultural pesticides on terrestrial ecosystems. *Ecological Impacts of Toxic Chemicals, 2011*, 63–87.
- Sari, F. P., Munajat, M., Lastinawati, E., Meilin, A., Judijanto, L., Sutiharni, S., Setyowati, E. D. P., Ahmad, A., & Rusliyadi, M. (2024). *Pembangunan Pertanian Berkelanjutan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Septariani, D. N., Herawati, A., & Mujiyo, M. (2019). Pemanfaatan berbagai tanaman refugia sebagai pengendali hama alami pada tanaman cabai (*Capsicum annum L.*). *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(1), 1–9.
- Sexton, S. E., Lei, Z., & Zilberman, D. (2007). The economics of pesticides and pest control. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 1(3), 271–326.
- Sitti Arwati, S. P. (2018). *Pengantar Ilmu Pertanian Berkelanjutan*. Penerbit Inti Mediatama.
- Sundari, N. (2024). Dampak Penerapan Teknologi Biopestisida pada Pengendalian Hama Tanaman. *Literacy Notes*, 2(1).
- Tima, M. T., & Supardi, P. N. (2021). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Ruba Re'e Dan Uji Aktivitasnya Sebagai Pestisida Nabati (Analysis Secondary Metabolite Compounds of Ruba Re'e Leaves Extract and IT's Activity as Natural Pesticides). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 18(2), 125–136.
- Tlak Gajger, I., & Dar, S. A. (2021). Plant allelochemicals as sources of insecticides. *Insects*, 12(3), 189.
- Ullah, H., Iqbal, T., Al-Mutairi, K. A., Shahjeer, K., Ullah, R., Ahmed, S., Ahmed, N. A. A. H., & Khater, H. F. (2022). Botanical insecticides are a non-toxic alternative to conventional pesticides in the control of insects and pests. *Global Decline of Insects*, 103.
- Wulandari, S. L., HardiyantiYM, H., Takdir, N., Wandik, B., & Kogoya, S. F. (2024). Pelatihan Pembuatan Pestisida Nabati Daun Diwoka (*Piper macropiper Pennant.*) sebagai Alternatif Pengendalian Hama pada Tanaman Kedelai di Distrik Walesi. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 879–891.
- Yadav, S. K. (2010). Pesticide applications-threat to ecosystems. *Journal of Human Ecology*, 32(1), 37–45.