



Formulasi dan Uji Sederhana Biopestisida Nabati Berbasis Daun Jati (*Tectona grandis* L.F.) Terhadap Hama Tanaman

Marselinda Fitriana^{1*}, Mukti Fitrianto¹, Neli Sa'diyah¹, Kartimi¹, Nursifah²

¹ Program Studi Tadris Kimia, Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received Mar 22, 2024

Revised May 15, 2024

Accepted Jun 02, 2024

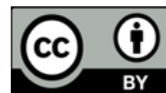
Available online Jun 30, 2025

Kata Kunci:

Tectona grandis, biopestisida nabati, pestisida alami, hama tanaman

Keywords:

Tectona grandis, botanical biopesticide, natural pesticide, plant pests



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

Copyright © 2025 by Author. Published by Tadris Kimia Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon.

ABSTRAK

Penggunaan pestisida kimia sintesis secara berlebihan dapat menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air, gangguan terhadap organisme non-target, serta peningkatan risiko resistensi hama. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah pestisida nabati berbahan dasar tumbuhan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi biopestisida nabati berbasis daun jati (*Tectona grandis* L.f.) dan mengamati efektivitasnya secara sederhana terhadap hama tanaman. Penelitian dilakukan secara eksperimental deskriptif menggunakan tiga variasi konsentrasi larutan, yaitu 50%, 75%, dan 100%. Formulasi dibuat dari daun jati segar yang dihaluskan bersama air, bawang putih, cabai rawit, dan sedikit sabun cair sebagai perekat. Larutan difermentasi selama 1–2 hari, disaring, kemudian diaplikasikan pada tanaman yang terserang hama. Pengamatan dilakukan selama dua minggu berdasarkan perubahan jumlah dan keberadaan hama secara visual. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi 100% memberikan respons pengendalian paling baik dibandingkan konsentrasi 50% dan 75%. Meskipun demikian, efektivitas formulasi tidak dapat dikaitkan hanya dengan daun jati karena campuran juga mengandung bawang putih, cabai rawit, dan sabun cair yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas pestisidal. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi biopestisida nabati berbasis daun jati berpotensi digunakan sebagai alternatif pengendalian hama sederhana, tetapi masih memerlukan pengujian lebih lanjut dengan kontrol, ulangan, identifikasi hama, serta pengukuran mortalitas yang lebih kuantitatif.

ABSTRACT

Excessive use of synthetic chemical pesticides may cause environmental problems, including soil and water contamination, disturbance of non-target organisms, and increased risk of pest resistance. Botanical pesticides derived from local plants can be developed as an alternative approach. This study aimed to formulate a simple botanical biopesticide based on teak leaves (*Tectona grandis* L.f.) and observe its effectiveness against plant pests. The study was conducted as a simple descriptive experiment using three solution concentrations: 50%, 75%, and 100%. The formulation was prepared from fresh teak leaves blended with water, garlic, chili, and a small amount of liquid soap as an adhesive agent. The mixture was fermented for 1–2 days, filtered, and applied to pest-infested plants. Observations were conducted for two weeks based on visual changes in pest presence and abundance. The results showed that the 100% concentration provided the best pest control response compared with the 50% and 75% concentrations. However, the effectiveness of the formulation cannot be attributed solely to teak leaves because garlic, chili, and liquid soap may also contribute to the pesticidal effect. These findings indicate that teak leaf-based botanical biopesticide has potential as a simple alternative for pest control, but further studies with controls, replications, pest identification, and quantitative mortality measurement are required.

*Corresponding author

E-mail addresses: marselindafitriana@mail.uinssc.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pertanian modern masih banyak bergantung pada pestisida kimia sintetis untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Penggunaan pestisida sintetis memang dapat memberikan efek pengendalian yang cepat, tetapi pemakaian yang tidak bijak dapat menimbulkan dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, gangguan terhadap organisme non-target, residu pada hasil panen, dan munculnya resistensi hama. Oleh karena itu, alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan perlu dikembangkan, salah satunya melalui pemanfaatan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan bahan pengendali hama yang berasal dari tumbuhan dan bekerja melalui senyawa metabolit sekunder, misalnya sebagai racun kontak, racun perut, penolak makan (*antifeedant*), atau repelan (Ngegba et al., 2022).

Daun jati (*Tectona grandis* L.f.) merupakan bahan alam yang mudah ditemukan di Indonesia dan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber senyawa bioaktif. Beberapa penelitian melaporkan bahwa daun jati mengandung senyawa fenolik dan pigmen antosianin, serta menunjukkan aktivitas antioksidan (Suryanti et al., 2020). Kajian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak daun jati memiliki aktivitas biologis yang berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya. Pumnuan et al. (2021) melaporkan bahwa ekstrak daun jati memiliki aktivitas insektisidal terhadap *Plutella xylostella* dan efek repelan terhadap *Phenacoccus manihoti*. Temuan tersebut mendukung potensi daun jati sebagai bahan pestisida nabati, meskipun efektivitasnya tetap dipengaruhi oleh metode ekstraksi, konsentrasi, jenis hama, dan cara aplikasi.

Dalam praktik sederhana, formulasi pestisida nabati sering dikombinasikan dengan bahan lain seperti bawang putih, cabai, dan sabun cair. Bawang putih dan cabai digunakan karena memiliki aroma tajam dan senyawa aktif yang dapat mengganggu atau menolak hama, sedangkan sabun cair membantu larutan menempel pada permukaan daun dan tubuh serangga. Namun, kombinasi bahan tersebut juga membuat interpretasi hasil menjadi lebih hati-hati. Jika formulasi terdiri atas daun jati, bawang putih, cabai, dan sabun cair, maka efek pengendalian hama tidak dapat diklaim berasal dari daun jati saja, melainkan dari formulasi campuran secara keseluruhan.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat formulasi biopestisida nabati berbasis daun jati dan mengamati efektivitasnya secara sederhana terhadap hama tanaman. Konsentrasi larutan yang digunakan adalah 50%, 75%, dan 100%. Parameter yang diamati meliputi perubahan keberadaan hama pada tanaman selama dua minggu setelah aplikasi. Penelitian ini bersifat eksploratif sehingga hasilnya lebih tepat dipahami sebagai gambaran awal, bukan sebagai bukti final efektivitas biopestisida. Pengujian lanjutan dengan kontrol, ulangan, identifikasi jenis hama, dan perhitungan mortalitas diperlukan agar hasilnya lebih kuat secara ilmiah.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, wadah fermentasi, kain saring, sprayer, gelas ukur, timbangan, gunting, dan sarung tangan. Bahan yang digunakan meliputi daun jati segar sebanyak 200 g, air sebanyak 100 mL, 3 siung bawang putih, 5 buah cabai rawit, sabun cair sebanyak 10 tetes, serta tanaman uji yang telah menunjukkan adanya serangan hama.

2.2 Rancangan Perlakuan

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen deskriptif sederhana dengan tiga variasi konsentrasi biopestisida, yaitu 50%, 75%, dan 100%. Konsentrasi 100% merupakan larutan hasil ekstraksi tanpa pengenceran, sedangkan konsentrasi 75% dan 50% dibuat melalui pengenceran larutan stok menggunakan air. Aplikasi dilakukan pada tanaman yang menunjukkan adanya serangan hama, kemudian diamati secara visual selama dua minggu.

Tabel 1. Variasi konsentrasi biopestisida nabati berbasis daun jati

Perlakuan	Konsentrasi larutan	Keterangan
P1	50%	Larutan biopestisida diencerkan hingga setengah konsentrasi stok
P2	75%	Larutan biopestisida diencerkan hingga tiga perempat konsentrasi stok
P3	100%	Larutan biopestisida digunakan tanpa pengenceran

2.3 Prosedur Pembuatan Biopestisida

Daun jati segar dicuci hingga bersih untuk menghilangkan debu dan kotoran yang menempel. Daun yang telah bersih kemudian dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender bersama 100 mL air. Setelah itu, bawang putih dan cabai rawit ditambahkan ke dalam campuran, kemudian dihaluskan kembali hingga terbentuk larutan pekat. Campuran dimasukkan ke dalam wadah fermentasi, ditutup, dan didiamkan selama 1–2 hari pada suhu ruang.

Setelah proses pendiaman selesai, campuran disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan ampas dan cairannya. Cairan hasil saringan kemudian ditambahkan sabun cair sebanyak 10 tetes dan diaduk hingga merata. Sabun cair berfungsi sebagai perekat sederhana agar larutan lebih mudah menempel pada permukaan daun saat disemprotkan. Larutan yang telah disaring digunakan sebagai larutan stok biopestisida konsentrasi 100%.

2.4 Prosedur Aplikasi dan Pengamatan

Larutan biopestisida diaplikasikan pada tanaman yang menunjukkan adanya serangan hama dengan cara disemprotkan secara merata pada bagian tanaman yang terserang. Setiap konsentrasi diaplikasikan pada kelompok tanaman yang berbeda. Pengamatan dilakukan selama dua minggu dengan memperhatikan perubahan jumlah hama secara visual, kondisi daun, dan tanda-tanda penurunan aktivitas hama. Data pengamatan dicatat secara deskriptif dan dibandingkan antarperlakuan.

2.5 Parameter Pengamatan

Parameter utama yang diamati adalah keberadaan hama setelah aplikasi biopestisida, perubahan visual pada tanaman, serta kecenderungan penurunan aktivitas hama pada masing-masing konsentrasi. Karena penelitian ini tidak menggunakan perhitungan mortalitas kuantitatif, hasil yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengamatan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi biopestisida memengaruhi kecenderungan penurunan keberadaan hama pada tanaman. Konsentrasi 50% menunjukkan pengaruh paling rendah, ditandai dengan masih ditemukannya hama setelah aplikasi. Konsentrasi 75% menunjukkan respons pengendalian yang lebih baik, meskipun hama masih ditemukan pada beberapa bagian tanaman. Konsentrasi 100% menunjukkan hasil paling baik karena keberadaan hama berkurang lebih nyata pada akhir pengamatan.

Tabel 2. Ringkasan hasil pengamatan efektivitas biopestisida nabati

Perlakuan	Konsentrasi	Hasil pengamatan umum	Interpretasi
P1	50%	Hama masih ditemukan setelah aplikasi	Efektivitas rendah
P2	75%	Jumlah/keberadaan hama menurun, tetapi belum sepenuhnya hilang	Efektivitas sedang
P3	100%	Keberadaan hama paling banyak berkurang pada akhir pengamatan	Efektivitas paling baik dalam percobaan ini

Berdasarkan hasil tersebut, larutan konsentrasi 100% menunjukkan respons pengendalian terbaik dibandingkan dua konsentrasi lainnya. Namun, hasil ini masih bersifat pengamatan sederhana karena tidak disertai kontrol negatif, kontrol pestisida kimia, ulangan yang memadai, maupun perhitungan mortalitas hama secara kuantitatif. Oleh sebab itu, hasil penelitian sebaiknya dibaca sebagai indikasi awal potensi formulasi, bukan sebagai bukti final bahwa ekstrak daun jati secara tunggal paling efektif.

3.2 Potensi Senyawa Bioaktif Daun Jati

Potensi daun jati sebagai bahan biopestisida berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya. Suryanti et al. (2020) melaporkan bahwa daun jati mengandung senyawa fenolik dan antosianin yang

berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya. Pumnuan et al. (2021) juga melaporkan bahwa ekstrak daun jati menunjukkan aktivitas insektisidal dan repelan terhadap hama tertentu. Secara umum, metabolit sekunder tumbuhan seperti fenolik, flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid dapat berperan dalam mekanisme perlindungan tumbuhan terhadap herbivora dan serangga, misalnya melalui efek toksik, antifeedant, atau repelan (Ngegba et al., 2022).

Meskipun demikian, penelitian ini tidak melakukan skrining fitokimia secara langsung. Oleh karena itu, pernyataan mengenai kandungan senyawa aktif daun jati dalam naskah ini didasarkan pada kajian literatur, bukan hasil uji laboratorium dari sampel yang digunakan. Hal ini penting ditegaskan agar klaim penelitian tetap proporsional dan tidak melebihi data yang diperoleh.

3.3 Peran Bahan Tambahan dalam Formulasi

Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini tidak hanya mengandung daun jati, tetapi juga bawang putih, cabai rawit, dan sabun cair. Bahan-bahan tersebut berpotensi memengaruhi efektivitas larutan terhadap hama. Cabai rawit dapat memberikan efek iritasi pada serangga karena kandungan senyawa pedasnya, sedangkan bawang putih memiliki aroma tajam yang berpotensi berperan sebagai repelan. Sabun cair membantu larutan menempel pada permukaan daun dan tubuh serangga, sehingga kontak antara formulasi dan hama menjadi lebih baik.

Karena formulasi mengandung beberapa bahan aktif potensial, efektivitas pengendalian hama tidak dapat disimpulkan berasal dari daun jati saja. Untuk memastikan kontribusi masing-masing bahan, penelitian lanjutan perlu menggunakan perlakuan perbandingan, misalnya ekstrak daun jati saja, bawang putih-cabai tanpa daun jati, sabun cair saja, serta kontrol air. Dengan demikian, peran setiap komponen dapat dianalisis lebih jelas.

3.4 Pengaruh Konsentrasi terhadap Efektivitas

Konsentrasi larutan merupakan salah satu faktor penting dalam penggunaan pestisida nabati. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, jumlah senyawa aktif yang mengenai hama cenderung lebih besar, sehingga respons pengendalian dapat meningkat. Hal ini tampak pada hasil pengamatan, yaitu konsentrasi 100% menunjukkan efek paling baik dibandingkan konsentrasi 50% dan 75%. Pola ini sesuai dengan prinsip umum bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tumbuhan dapat meningkatkan peluang kontak senyawa aktif dengan organisme target.

Namun, penggunaan konsentrasi tinggi juga perlu dievaluasi lebih lanjut karena pestisida nabati tetap berpotensi menimbulkan efek samping, misalnya menyebabkan daun menjadi layu, meninggalkan residu lengket, atau mengganggu organisme non-target. Oleh karena itu, selain mengamati kematian atau penurunan jumlah hama, penelitian lanjutan juga perlu mengamati keamanan formulasi terhadap tanaman dan lingkungan sekitar.

3.5 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jenis hama tidak diidentifikasi secara taksonomi sehingga respons tiap organisme target tidak dapat dibandingkan secara spesifik. Kedua, tidak ada kontrol negatif maupun kontrol perbandingan berupa pestisida komersial. Ketiga, pengamatan masih dilakukan secara visual dan belum menggunakan perhitungan mortalitas, persentase serangan, atau intensitas kerusakan daun. Keempat, formulasi terdiri atas beberapa bahan sehingga efek daun jati tidak dapat dipisahkan dari efek bawang putih, cabai, dan sabun cair. Keterbatasan ini perlu diperbaiki pada penelitian berikutnya agar kesimpulan yang dihasilkan lebih kuat.

4. SIMPULAN

Formulasi biopestisida nabati berbasis daun jati dapat dibuat melalui proses sederhana, yaitu penghalusan daun jati bersama air, bawang putih, dan cabai rawit, dilanjutkan dengan pendiaman selama 1-2 hari, penyaringan, dan penambahan sedikit sabun cair sebagai perekat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi 100% memberikan respons pengendalian hama paling baik dibandingkan konsentrasi 50% dan 75%. Meskipun demikian, efektivitas formulasi tidak dapat diklaim berasal dari daun jati saja karena terdapat bahan tambahan lain yang juga berpotensi berperan sebagai pestisida nabati. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan kontrol, ulangan, identifikasi hama, serta pengukuran

mortalitas dan keamanan terhadap tanaman agar efektivitas formulasi dapat dibuktikan secara lebih objektif.

5. REFERENSI

- Dungani, R., Bhat, I. H., Khalil, H. P. S. A., Naif, A., & Hermawan, D. (2012). Evaluation of antitermitic activity of different extracts obtained from Indonesian teakwood (*Tectona grandis* L.f.). *BioResources*, 7(2), 1452–1461.
- Kamila, S. N. S., Respatie, D. W., & Wulandari, R. A. (2025). Potensi ekstrak daun jati (*Tectona grandis* L.f.) sebagai bioherbisida gulma teki (*Cyperus rotundus* L.) dan gulma siam (*Chromolaena odorata* L.). *Vegetalika*, 14(4), 349–359. <https://doi.org/10.22146/veg.104216>
- Ngegba, P. M., Cui, G., Khalid, M. Z., & Zhong, G. (2022). Use of botanical pesticides in agriculture as an alternative to synthetic pesticides. *Agriculture*, 12(5), 600. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050600>
- Pumnuan, J., Insung, A., & Manunpon, R. (2021). Insecticidal activity of teak (*Tectona grandis* L.f.) leaves extracts against diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) and mealybug (*Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero). *Thai Journal of Agricultural Science*, 54(1), 32–44.
- Suryanti, V., Kusumaningsih, T., Marliyana, S. D., Setyono, H. A., & Trisnawati, E. W. (2020). Identification of active compounds and antioxidant activity of teak (*Tectona grandis*) leaves. *Biodiversitas*, 21(3), 946–952. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210313>
- Visshilmi, K. E., Kusuma, M. R., Siswati, N. D., & Erliyanti, N. K. (2023). Asap cair dari daun jati sebagai pestisida untuk mengendalikan kutu putih. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*, 7(1), 6–12.