

PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK DAUN SINGKONG DAN SINGKIL TERHADAP SERANGAN HAMA KANGKUNG DARAT

Selvia Teodora Br Ginting^{1*}, Sonja V. T. Lumowa², Masitah³, & Suparno Putera Makkadaffi⁴

^{1,2,3,&4}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Jalan Kuaro, Samarinda, Kalimantan Timur 75242, Indonesia

*Email: selviateodora008@gmail.com

Submit: 13-06-2025; Revised: 20-06-2025; Accepted: 23-06-2025; Published: 06-07-2025

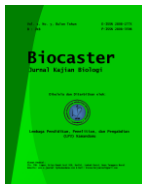
ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas kombinasi ekstrak daun singkong Adira 1 (*Manihot esculenta* Crantz) dan daun singkil (*Premna pubescens* Blume) sebagai pestisida nabati terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). Penelitian dilaksanakan selama Maret hingga April 2025 di Desa Girimukti, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri atas lima taraf perlakuan konsentrasi (0%, 20%, 35%, 50%, dan 65%), masing-masing diulang lima kali, sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah tingkat kerusakan daun akibat serangan hama yang diukur secara mingguan. Data dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) satu arah, dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap penurunan intensitas serangan hama. Perlakuan dengan konsentrasi 65% menunjukkan efektivitas paling tinggi dalam menurunkan kerusakan daun akibat serangan hama dibandingkan perlakuan lainnya. Simpulan dari penelitian ini adalah, bahwa kombinasi ekstrak daun singkong dan daun singkil berpotensi sebagai pestisida nabati yang efektif dan dapat menjadi alternatif pengganti pestisida kimia dalam sistem pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: Intensitas Serangan Hama, Kangkung Darat, *Manihot esculenta*, Pestisida Nabati.

ABSTRACT: This study aims to test the effectiveness of the combination of cassava leaf extract Adira 1 (*Manihot esculenta* Crantz) and singkil leaves (*Premna pubescens* Blume) as a botanical pesticide against the intensity of insect pest attacks on land spinach (*Ipomoea reptans* Poir). The study was conducted from March to April 2025 in Girimukti Village, Penajam District, Penajam Paser Utara Regency. This study used an experimental method with a one-factor Completely Randomized Design (CRD) consisting of five concentration treatment levels (0%, 20%, 35%, 50%, and 65%), each repeated five times, so that there were 25 experimental units. The parameters observed were the level of leaf damage due to pest attacks which were measured weekly. Data were analyzed using one-way Analysis of Variance (ANOVA), and continued with the Least Significant Difference (LSD) test at a significance level of 5%. The results of the analysis showed that the extract concentration treatment had a significant effect on reducing the intensity of pest attacks. Treatment with a concentration of 65% showed the highest effectiveness in reducing leaf damage due to pest attacks compared to other treatments. The conclusion of this study is that the combination of cassava leaf extract and singkil leaf has the potential to be an effective botanical pesticide and can be an alternative to chemical pesticides in sustainable agricultural systems.

Keywords: Pest Attack Intensity, Land Spinach, *Manihot esculenta*, Botanical Pesticides.

How to Cite: Ginting, S. T. B., Lumowa, S. V. T., Masitah, M., & Makkadaffi, S. P. (2025). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Singkong dan Singkil terhadap Serangan Hama Kangkung Darat. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(3), 254-262. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i3.483>



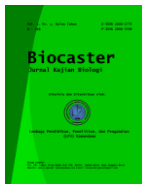
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang berada di wilayah tropis, memiliki lahan yang luas serta tanah yang subur. Kondisi ini menyebabkan sebagian besar penduduk menggantungkan hidup dari sektor pertanian. Seiring berkembangnya teknologi pertanian, budidaya hortikultura mulai banyak diterapkan, karena dinilai mampu meningkatkan ketahanan pangan serta kesejahteraan petani. Salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan adalah kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir), tanaman semusim yang digemari masyarakat karena rasanya yang khas dan kandungan nutrisinya yang tinggi, seperti vitamin A, B, C, zat besi, serta senyawa fitokimia yang bersifat antioksidan dan menenangkan (Fayza *et al.*, 2022; Mayani *et al.*, 2015).

Kondisi iklim Indonesia yang mendukung pertumbuhan kangkung darat menjadikan tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan potensial dikembangkan secara agribisnis. Nanda *et al.* (2022) menyatakan bahwa meskipun harganya relatif terjangkau, permintaan terhadap kangkung tetap tinggi. Namun demikian, gangguan serangga hama selama masa pertumbuhan sering menjadi faktor pembatas yang menurunkan hasil produksi. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Penajam Paser Utara, mencatat adanya penurunan produksi kangkung darat pada tahun 2020 dibandingkan tahun sebelumnya, meskipun produktivitas per hektar mengalami peningkatan. Hal ini mengindikasikan bahwa belum ditemukan kajian yang secara spesifik menguji efektivitas gabungan antara ekstrak daun singkong dan daun singkil terhadap intensitas serangan hama pada kangkung darat, meskipun keduanya telah terbukti efektif secara terpisah.

Penggunaan pestisida menjadi salah satu metode utama dalam pengendalian hama. Pestisida kimia sering dipilih karena praktis, efisien, dan memberikan hasil cepat dalam skala luas (Patala *et al.*, 2022). Namun, penggunaannya yang berlebihan menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Aulia *et al.* (2023) melaporkan bahwa jutaan pekerja pertanian mengalami keracunan pestisida setiap tahun, dan residunya mencemari tanah, air, serta menyebabkan resistensi hama. Chowdhury *et al.* (2023) menambahkan bahwa pestisida kimia juga dapat merusak tanaman non-target akibat pergerakan uap, pelindian, dan penyimpanan yang tidak tepat.

Sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan, penggunaan pestisida nabati atau biopestisida kini kembali menjadi perhatian. Pestisida nabati mengandung senyawa aktif alami, seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang berfungsi sebagai repelan, atraktan, antifeedant, hingga larvasida (Akmalina *et al.*, 2023; Saputri *et al.*, 2023). Dua tanaman yang diketahui memiliki potensi sebagai bahan pestisida nabati adalah daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan daun singkil (*Premna pubescens* Blume). Daun singkong mengandung sianida dan flavonoid yang bersifat toksik terhadap serangga (Harahap *et al.*, 2023; Iftita, 2016), sedangkan daun singkil diketahui mengandung senyawa fenolik, steroid, dan terpenoid yang juga efektif sebagai larvasida (Zahroh *et al.*, 2022).



Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa konsentrasi tinggi dari ekstrak tanaman memiliki efektivitas lebih besar dalam menekan serangan hama. Saputri *et al.* (2023) menemukan bahwa ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 75% paling efektif mengendalikan ulat grayak pada kangkung darat, sementara penelitian oleh Tasik (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun singkong efektif pada tanaman bayam. Meskipun beberapa studi telah mengeksplorasi potensi insektisida nabati dari daun singkong maupun daun singkil secara terpisah, hingga saat ini belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji efek kombinasi keduanya dalam pengendalian hama pada tanaman kangkung darat. Kombinasi ini layak untuk diteliti, karena masing-masing tanaman mengandung senyawa aktif, seperti saponin, flavonoid, dan tanin yang berpotensi memberikan efek sinergis dalam menekan populasi hama.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun singkong Adira 1 dan daun singkil terhadap intensitas serangan hama serangga pada tanaman kangkung darat, serta untuk mengidentifikasi konsentrasi yang paling efektif dalam menekan serangan tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi ilmiah dalam pengembangan pestisida nabati yang aman, ramah lingkungan, serta mendukung praktik pertanian berkelanjutan secara ekologis dan ekonomis.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen kuantitatif yang dirancang untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi ekstrak daun singkong Adira 1 (*Manihot esculenta* Crantz) dan daun singkil (*Premna pubescens* Blume) sebagai pestisida nabati dalam menekan intensitas serangan hama serangga pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan lima tingkat perlakuan, yaitu 0% (kontrol), 20%, 35%, 50%, dan 65%, masing-masing diulang sebanyak lima kali. Dengan demikian, total terdapat 25 satuan perlakuan dan 125 tanaman sebagai unit percobaan. Sari (2018) menyatakan bahwa rentang konsentrasi tersebut diketahui masih berada dalam ambang batas efektif tanpa menyebabkan efek toksik atau merusak terhadap objek uji (tanaman, mikroorganisme, hewan uji, atau bahan tertentu). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi ekstrak, sedangkan variabel terikat berupa tingkat kerusakan daun akibat serangan hama yang dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$I = (n/N) \times 100$$

Keterangan:

I = Persentase kerusakan;

n = Jumlah daun terserang; dan

N = Jumlah total daun per tanaman.

Penelitian dilaksanakan selama Maret hingga April 2025 di Desa Girimukti, Kecamatan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara. Sampel terdiri dari 125 tanaman kangkung sehat yang dipilih secara acak sederhana (*simple random sampling*). Setiap tanaman diamati untuk diidentifikasi morfologi dan potensi pertumbuhannya. Jumlah ulangan ditentukan dengan rumus Federer:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan:

t = Jumlah perlakuan; dan

r = Jumlah ulangan.

Tahapan penelitian meliputi pengolahan lahan, penyemaian, penanaman, serta pemeliharaan tanaman. Bedengan dibuat dengan tinggi 30 cm dan lebar 60 cm, lalu diberi pupuk kandang secara merata. Benih kangkung disemai selama 13 hari dan dipindahkan setelah memiliki 3-4 helai daun. Jarak tanam yang digunakan adalah 30×30 cm. Ekstrak daun diperoleh dengan menimbang masing-masing 500 gram daun singkong dan daun singkil, dicuci bersih, lalu diblender dengan 1 liter air. Campuran ditambahkan deterjen sebanyak 7 gram, kemudian direndam selama 24 jam (maserasi). Setelah disaring, larutan diencerkan untuk menghasilkan konsentrasi sesuai perlakuan. Aplikasi pestisida dilakukan mulai hari ke-14 setelah tanam, dua kali per minggu pada sore hari (16.00 - 18.00 WITA) dengan menyemprotkan ke seluruh bagian tanaman, termasuk bagian bawah daun. Pengamatan terhadap serangan hama dilakukan setiap minggu hingga masa panen. Data dianalisis menggunakan Analisis Varian Satu Arah (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap intensitas serangan. Jika terdapat perbedaan signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 1% dengan rumus:

$$BNT = t(\alpha; db \text{ galat}) \times \sqrt{(2KTG/r)}$$

Keterangan:

KTG = Kuadrat Tengah Galat;

db galat = Derajat bebas;

t = Nilai dari distribusi t; dan

r = Jumlah ulangan.

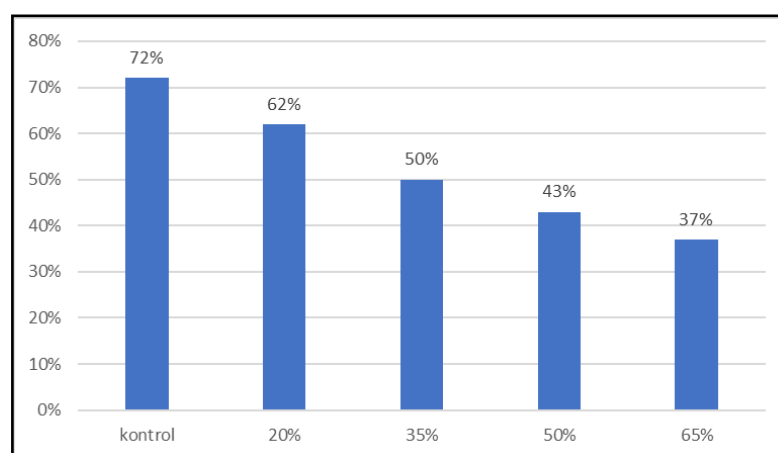
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan daun singkil (*Premna pubescens* Blume) memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan intensitas serangan hama pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). Peningkatan konsentrasi ekstrak secara konsisten menurunkan tingkat kerusakan daun yang ditimbulkan oleh hama. Perlakuan dengan konsentrasi tertinggi, yaitu T4 (65%), menghasilkan tingkat kerusakan terendah. Rata-rata intensitas serangan hama pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perhitungan Persentase Intensitas Serangan Hama pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) 28 HST.

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	R1	R2	R3	R4	R5		
T ₀	72	73	72	70	71	358	72
T ₁	65	61	63	59	60	308	62
T ₂	50	52	43	58	45	248	50
T ₃	45	38	42	48	42	215	42
T ₄	41	34	34	42	34	185	37
Jumlah	266	203	204	237	252	1314	216
Rata-rata	53	41	41	54	50	215	43

Berdasarkan hasil pengamatan pada tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) pada umur 28 HST, diketahui bahwa rata-rata persentase intensitas serangan hama tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (T_0), yaitu sebesar 72% yang termasuk kategori serangan hama berat. Perlakuan T_1 dengan konsentrasi ekstrak 20% menunjukkan intensitas serangan hama sebesar 62%, masih termasuk dalam kategori serangan sedang. Perlakuan T_2 dengan konsentrasi ekstrak 35% menunjukkan penurunan intensitas serangan menjadi 50% (serangan hama sedang). Selanjutnya, perlakuan T_3 dengan konsentrasi ekstrak 50% memiliki intensitas serangan sebesar 43% (serangan hama sedang), dan perlakuan T_4 dengan konsentrasi ekstrak 60% menunjukkan intensitas serangan terendah, yaitu sebesar 37% (serangan hama ringan). Data menunjukkan bahwa perlakuan T_4 secara konsisten menghasilkan nilai rata-rata intensitas terendah (32,4%), sedangkan perlakuan kontrol (T_0) memiliki rata-rata tertinggi (72,8%). Hal ini mengindikasikan adanya hubungan negatif antara konsentrasi ekstrak dengan tingkat serangan hama, yaitu semakin tinggi konsentrasi, semakin rendah tingkat serangan. Perbandingan rata-rata setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Persentase Serangan Hama pada Umur 28 HST.

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas serangan hama pada tanaman kangkung darat yang disajikan pada Tabel 1, data selanjutnya dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA).

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Ekstrak Daun Singkong Adira 1 dan Daun Singkil terhadap Intensitas Serangan Hama pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) Umur 28 HST.

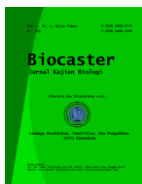
Sumber Keragaman	Derajat bebas (Db)	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
Perlakuan	4	3932.56	983.14	21.02**	0.05	0.01
Kelompok	4	104.56	26.16	0.5593	3.01	4.77
Galat	16	187.04	46.76		3.01	4.77
Total	24	4224.16				

Keterangan:

** = Berpengaruh sangat nyata;

* = Bepengaruh nyata; dan

ns = Tidak berpengaruh nyata.



Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil pengujian terhadap perlakuan diperoleh $F_{hitung} (21,02) > F_{tabel} (4,77)$ pada taraf signifikan 1%, sehingga terdapat pengaruh ekstra daun singkong dan daun singkil terhadap intensitas serangan hama pada kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). Selanjutnya dilakukan uji BNT untuk mengetahui tingkat perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

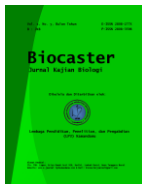
Tabel 3. Hasil Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) Intensitas Serangan Hama pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* Poir) setelah Umur 28 HST.

Perlakuan	Rata- Rata	Berbeda dengan					BNT 1%
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
T ₀	72	72	62	50	43	37	6.32
T ₁	62		10*	22*	29*	35*	
T ₂	50			12*	19*	25*	
T ₃	43				7*	13*	
T ₄	37					6	

Keterangan: * = Beda nyata.

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 1%, diperoleh nilai BNT sebesar 6,32. Perlakuan T₀ yang memiliki rata-rata sebesar 72 menunjukkan selisih nilai sebesar 10 terhadap T₁, 22 terhadap T₂, 29 terhadap T₃, dan 35 terhadap T₄. Seluruh selisih tersebut melebihi batas nilai BNT, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan T₀ berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan lainnya (T₁, T₂, T₃, dan T₄). Perlakuan T₁ dengan rata-rata 62 juga menunjukkan perbedaan nyata terhadap T₂, T₃, dan T₄ karena selisih masing-masing sebesar 12, 19, dan 25 melebihi batas BNT. Selanjutnya, perlakuan T₂ yang memiliki rata-rata 50 menunjukkan selisih sebesar 7 terhadap T₃ dan 13 terhadap T₄. Karena nilai selisih ini lebih besar dari BNT, maka T₂ berbeda nyata terhadap T₃ dan T₄. Perlakuan T₃ dengan rata-rata 43 menunjukkan selisih sebesar 6 terhadap T₄ yang sedikit melebihi nilai BNT, sehingga tetap dikategorikan berbeda nyata. Perlakuan T₄ yang memiliki rata-rata terendah yaitu 37, menunjukkan perbedaan signifikan terhadap seluruh perlakuan lainnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perlakuan T₄ merupakan perlakuan paling efektif dalam menurunkan intensitas serangan serangga hama pada tanaman kangkung darat. Efektivitas perlakuan T₄ tercermin dari rata-rata serangan terendah dan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil ini mendukung potensi penggunaan kombinasi ekstrak daun singkong dan daun singkil sebagai agen pengendali hayati yang efektif dan ramah lingkungan dalam budidaya kangkung darat.

Efektivitas kombinasi ekstrak ini sangat mungkin disebabkan oleh kandungan senyawa bioaktif, seperti flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Senyawa-senyawa ini berperan sebagai antifeedant, repelan, atau toksin bagi serangga. Flavonoid misalnya, mampu menekan aktivitas makan serangga (Iftita, 2016), sedangkan sianida yang terkandung dalam daun singkong dapat merusak sistem pernapasan hama (Harahap *et al.*, 2023). Di sisi lain, kandungan alkaloid dan fenolik dalam daun singkil memperkuat efek larvasida terhadap serangga. Kedua senyawa ini bekerja sinergis merusak sistem saraf dan metabolisme larva, meningkatkan efektivitas pembasmian (Hasanah *et al.*, 2020; Zahroh *et al.*, 2022).



Hasil ini sejalan dengan temuan Saputri *et al.* (2023) yang menunjukkan efektivitas tinggi ekstrak pepaya dalam mengendalikan hama ulat grayak pada kangkung darat. Begitu pula, Tasik (2023) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun singkong berdampak signifikan dalam menurunkan intensitas serangan hama pada tanaman bayam. Dengan demikian, kombinasi ekstrak daun singkong dan daun singkil dapat dikategorikan sebagai pestisida nabati yang efektif. Keunggulannya tidak hanya terletak pada efisiensi pengendalian hama, tetapi juga pada keamanannya bagi lingkungan dan kesehatan manusia, menjadikannya alternatif potensial pengganti pestisida sintetis dalam sistem pertanian berkelanjutan.

SIMPULAN

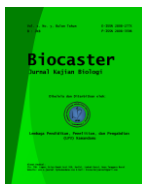
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ekstrak daun singkong Adira 1 dan daun singkil berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan hama pada tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir). Perlakuan dengan konsentrasi 65% (T₄) menunjukkan efektivitas paling tinggi dalam menekan serangan hama. Ini karena dengan kandungan senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin yang terdapat dalam ekstrak tersebut yang bekerja secara sinergis dalam menghambat aktivitas hama secara biologis.

SARAN

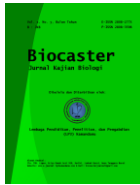
Beberapa saran yang bisa penulis berikan, antara lain: 1) bagi masyarakat petani atau kelompok tani, disarankan untuk mengimplementasikan penggunaan ekstrak daun singkong Adira 1 dan daun singkil sebagai pestisida nabati dalam pengelolaan budidaya tanaman kangkung darat. Konsentrasi 65% (T₄) dapat dijadikan sebagai rekomendasi utama, mengingat efektivitasnya yang tinggi dalam menekan intensitas serangan hama; 2) bagi instansi terkait di bidang pertanian, seperti dinas pertanian maupun penyuluh lapangan, diharapkan dapat mendorong dan memfasilitasi penggunaan pestisida nabati berbahan dasar tanaman lokal. Langkah ini merupakan upaya strategis dalam mendukung praktik pertanian ramah lingkungan, serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia sintetis; 3) bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan eksplorasi lanjutan terhadap penggunaan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, serta melaksanakan analisis fitokimia secara mendalam. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif utama yang berperan dalam aktivitas insektisidal, sehingga dapat memperkuat dasar ilmiah dari pemanfaatan pestisida nabati tersebut; dan 4) bagi dunia pendidikan, khususnya dalam bidang ilmu Biologi, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam proses pembelajaran. Temuan ini dapat memperkaya pemahaman peserta didik terkait pemanfaatan sumber daya hayati lokal dalam pengendalian hama secara ekologis dan berkelanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

Akmalina, R., Lukita, M., Khotimah, K., Handini, H., & Rismawati, R. (2023). Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai



- Pestisida Nabati Belalang Kayu (*Valanga nigricornis*). *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 7(2), 56-63. <https://doi.org/10.32493/jitk.v7i2.27865>
- Aulia, D. L., Yuza, F. B., Qisti, H. Z., Muthmainnah, M., Akbar, R., Pratama, A. J., Nurulhaq, M. I., Dharmawan, L., Budiarto, T., Situmeang, W. H., Dewi, R. K., & Wiraguna, E. (2023). Penyuluhan Pembuatan Pestisida Nabati kepada Kelompok Wanita Tani Sekar Asri di Desa Ciherang. *JCare : Jurnal Resolusi Konflik, CSR, dan Pemberdayaan*, 9(2), 17-24.
- Chowdhury, K. S., Banerjee, M., Basnett, D., & Mazumdar, T. (2023). Natural Pesticides for Pest Control in Agricultural Crops: An Alternative and Eco-Friendly Method. *Plant Science Today*, 11(1), 1-18. <https://doi.org/10.14719/pst.2547>
- Fayza, N. H., Aprida, A., Areniska, S., Fajar, F., Rusjdy, R., & Sjakyakirti, A. (2022). Budidaya Penanaman Kangkung Darat dengan Memanfaatkan Pekarangan Rumah. In *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* (pp. 1-5). Jakarta, Indonesia: Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Harahap, N. I., Sari, R. P., & Harnis, Z. E. (2023). Pengenalan Profesi Apoteker dan Pemanfaatan Daun Singkong sebagai Anti Nyamuk di SMK Al-Washliyah 3 Medan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Putri Hijau*, 3(1), 43-46. <https://doi.org/10.36656/jpmph.v3i1.1150>
- Hasanah, U., Nofisulastri, N., & Safnowandi, S. (2020). Inventarisasi Serangga Tanah di Taman Wisata Alam Gunung Tunak Kabupaten Lombok Tengah. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 126-135. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v8i1.2560>
- Iftita, F. A. (2016). Uji Efektivitas Rendaman Daun Singkong (*Manihot utilissima*) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Metode Elektrik Cair. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 20-28. <https://doi.org/10.14710/jkm.v4i2.11922>
- Mayani, N., Kurniawan, T., & Marlina, M. (2015). Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir) Akibat Perbedaan Dosis Kompos Jerami Dekomposisi Mol Keong Mas. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 15(13), 59-63.
- Nanda, C. V., Sari, V. K., & Khozin, M. N. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) pada Berbagai Dosis Pupuk NPK. *Jurnal Ilmiah Agribios*, 20(2), 295-303. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i2.1943>
- Patala, R., Rawambaku, R. Z. P., & Magfirah, M. (2022). Analisis Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Buas-buas dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Farmakologika : Jurnal Farmasi*, 19(2), 167-179. <https://doi.org/10.56730/farmakologika.v19i2.486>
- Saputri, A. A., Damayanti, F., & Yulistiana, Y. (2023). Potensi Ekstrak Daun Pepaya sebagai Biofertilizer dan Biopestisida Hama Ulat Grayak pada Tanaman Kangkung Darat. *EduBiologia : Biological Science and Education Journal*, 3(1), 25-32. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v3i1.15796>



- Sari, A. N. (2018). Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai Ovisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* (sebagai Bahan Penuntun Praktikum Biologi Materi Pencemaran Lingkungan pada Peserta Didik SMA Kelas X Semester Genap). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Tasik, R. R. F. (2023). Pengaruh Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculata*) terhadap Intensitas Serangan Serangga Hama pada Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor* L.) (sebagai Penunjang Mata Pelajaran Biologi Kelas XII). *Skripsi*. Universitas Mulawarman.
- Zahroh, A. U., Wahyuni, D., & Iqbal, M. (2022). Toksisitas Ekstrak Terpurifikasi Daun Buas-buas (*Premna serratifolia* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* sp. *Saintifika : Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA dan MIPA*, 24(1), 11-23. <https://doi.org/10.19184/saintifika.v24i1.26710>