



EFIKASI EKSTRAK SERAI WANGI DAN DAUN SIRSAK DALAM MENGENDALIKAN SERANGAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* J.E. Smith) PADA BUDIDAYA SAWI HIJAU

Wendi Akbar Wiranata¹, Djamilah^{1*}, Tri Sunardi¹

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

* Corresponding Author: djamilah@unib.ac.id

ABSTRACT

[EFFICACY OF LEMONGRASS AND SOURSOP LEAF EXTRACTS FOR CONTROLLING ARMYWORM (*Spodoptera litura* J.E. Smith) INFESTATION IN GREEN MUSTARD CULTIVATION]. Employing vegetable insecticide as a primary measure for controlling armyworms (*Spodoptera litura*) represents an environmentally friendly strategy to enhance yield. This research, conducted between December and February 2021 at the Plant Protection Laboratory and Plant Protection Gauze House, Faculty of Agriculture, Bengkulu University, aimed to determine the effective concentration of vegetable insecticides for managing armyworms infestation in green mustard. A randomized complete design (CRD) with six treatments and five replications was employed for the efficacy test. The treatments comprised: control, lemongrass extract, soursop leaf extract, lemongrass and soursop leaves extracts in a 1:1 ratio, lemongrass and soursop leaves extracts in a 1:2 ratio, and lemongrass and soursop leaves extracts in a 2:1 ratio. The results demonstrated that both lemongrass and soursop leaf extracts, either individually or in combination, effectively controlled *S. litura* larvae. Notably, an 8% concentration of citronella extract exhibited the highest mortality rate at 60%, with soursop leaves achieving 53.3%. In combination extracts, lemongrass and soursop leaves extracts in 1:1 and 2:1 ratio resulted in a 43.4% larvae control, while the ratio of lemongrass 1:2 to soursop leaves achieved a 36.6% larvae control. Overall, the research underscores the potential of vegetable insecticides, specifically lemongrass and soursop leaf extracts, as viable components of integrated pest management strategies to maintain crop yield in green mustard cultivation.

Keyword: *green mustard, integrated pest management, Spodoptera litura, vegetable insecticides*

ABSTRAK

Memanfaatkan insektisida nabati sebagai langkah utama untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan strategi ramah lingkungan untuk meningkatkan hasil panen. Penelitian ini dilakukan antara Desember dan Februari 2021 di Laboratorium Perlindungan Tanaman dan Rumah Kasa, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, dengan tujuan menentukan konsentrasi efektif insektisida nabati untuk mengendalikan serangan ulat grayak pada budidaya sawi hijau. Desain acak lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan lima ulangan digunakan untuk uji efikasi. Perlakuan terdiri atas: kontrol, ekstrak serai wangi, ekstrak daun sirsak, ekstrak serai wangi dan daun sirsak dalam rasio 1:1, ekstrak serai wangi dan daun sirsak dalam rasio 1:2, dan ekstrak serai wangi dan daun sirsak dalam rasio 2:1. Hasil menunjukkan bahwa baik ekstrak serai wangi maupun ekstrak daun sirsak, baik secara individu maupun kombinasi, secara efektif mengendalikan larva *S. litura*. Secara khusus, ekstrak serai wangi pada konsentrasi 8% menunjukkan tingkat kematian tertinggi sebesar 60%, sedangkan daun sirsak mencapai 53,3%. Pada ekstrak kombinasi, ekstrak serai wangi dan daun sirsak dengan rasio 1:1 dan 2:1 mampu mengendalikan larva sebesar 43,4%, sementara rasio 1:2 mampu mengendalikan larva hingga 36,6%. Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan potensi insektisida nabati, khususnya ekstrak serai wangi dan daun sirsak, sebagai komponen yang layak dalam strategi pengelolaan hama terpadu untuk mempertahankan hasil tanaman sawi hijau.

Kata kunci: *insektisida nabati, pengelolaan hama terpadu, sawi hijau, Spodoptera litura*

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica Juncea L.*) adalah jenis sayuran yang sangat dikenal di kalangan konsumen. Tanaman sawi dimanfaatkan sebagai bahan makanan sayuran yang mempunyai peran penting untuk memenuhi kebutuhan pangan dan gizi. Badan Pusat Statistik (2020), produksi sawi di Bengkulu dari tahun 2014 hingga 2019 mengalami penurunan. Sawi, salah satu jenis sayuran yang diminati. Mengalami penurunan produksi salah satu nya, karena serangan hama.

Ulat grayak (*Spodoptera litura*), merupakan hama utama yang menjadi ancaman serius bagi tanaman. Dalam upaya untuk mengatasi masalah ini dan melindungi tanaman sawi, diterapkan strategi pengendalian menggunakan insektisida biologis. Pendekatan ini bertujuan untuk melindungi tanaman sawi lebih efektif dengan mengendalikan populasi ulat grayak, sambil memperhatikan dampak lingkungan dan kesehatan manusia (Pramushinta, 2020). Serangan ulat grayak dapat mengakibatkan penurunan produktivitas dan kegagalan panen. Penurunan hasil akibat serangan *S. litura* ini bisa mencapai 80% (Marwoto & Suharsono, 2008). Penggunaan pestisida kimia pada sawi untuk memerangi ulat grayak berpotensi berdampak negatif pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan pestisida nabati sebagai alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan (Ganul *et al.*, 2021).

Pestisida nabati terbuat dari bagian tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, terpenoid, alkaloid, saponin dan lain sebagainya. Bagian tanaman yang dapat di gunakan yaitu bunga, buah, biji, kulit batang, daun dan akar. Hasil penelitian Rustam & Tarigan (2021). menunjukkan bahwa ekstrak serai memberikan dampak signifikan dalam mematikan larva *Spodoptera frugiperda*. Konsentrasi 6 mL/L air terbukti menjadi konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan larva, dengan tingkat mortalitas mencapai 80%. Waktu awal kematian terjadi dalam waktu 6,75 jam setelah aplikasi, sementara LT50 mencapai 40,50 jam setelah aplikasi. Kandungan yang efektif dalam serai berupa sitronelal, geraniol, sitronelol, geraniol asetat, sitronelil asetat, sitral dan lain lain.

Pestisida nabati dari daun sirsak (*A. muricata*), dengan konsentrasi 3% dan diaplikasikan setiap tiga hari sekali, mampu mengurangi intensitas serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) sebesar 58%. Selain itu, penggunaan pestisida nabati ini dapat mengurangi kerugian hasil pada tanaman kangkung sekitar 8,05% lebih rendah daripada tanaman yang tidak mendapatkan aplikasi pestisida nabati (Ramadhan & Firmansyah, 2022). Mortalitas kumbang penggerek mencapai 80% dalam waktu 24 jam setelah

terpapar ekstrak daun sirsak sebanyak 10 mg/mL. Nilai LC50-nya adalah 7,07 mg/mL (Omotoso *et al.*, 2020).

Tanaman sirsak mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, tanin, glikosida, annonain, steroid dan senyawa lainnya yang diketahui berperan sebagai antifeedant (senyawa organik yang dihasilkan tanaman untuk menghambat serangan serangga dan hewan herbivora), racun kontak dan racun perut bagi beberapa hama tanaman. Penelitian terkait potensi daun sirsak sebagai pestisida mulai banyak dilakukan, khususnya pada serangga (Ramadhan & Firmansyah, 2021). Sehingga perlu penelitian untuk menentukan ekstrak serai wangi dan daun sirsak yang efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak (*S. litura*) pada tanaman sawi dan kombinasinya untuk melihat daya racun dari kombinasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak.

Salah satu hama penting yang menyerang tanaman sawi adalah ulat grayak (*S. litura*) menyebabkan kerusakan pada daun sawi, pengendalian yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan tanaman sebagai sumber insektisida. Tanaman serai wangi dan daun sirsak merupakan salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai insektisida nabati karena keberadaannya melimpah di alam sehingga mudah dalam mendapatkan sumbernya. Oleh karena itu perlu dilakukan uji ekstrak serai wangi dan daun sirsak dalam mengendalikan ulat grayak (*S. litura*) pada tanaman sawi dan kombinasinya untuk melihat daya racun dari kombinasi ekstrak serai dan daun sirsak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi insektisida nabati yang efektif dalam mengendalikan ulat grayak (*S. litura*) pada tanaman sawi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember sampai Februari 2021, di Laboratorium Proteksi Tanaman dan Rumah Kasa Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Alat yang diperlukan pada penelitian ini yaitu toples, cangkul, parang, gembor, timbangan analitik, blender, jaring penutup, ember, jerigen, gelas piala, corong, handsprayer 2 L, dan penyemprot 25 mL. Bahan yang digunakan yaitu ulat grayak litura (*S. litura*), ethanol 70%, kain saring, benih sawi, madu, pupuk kandang 36 kg, tanah top soil 108 kg, polybag, serai wangi dan daun sirsak (sebagai pestisida nabati).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan. Tiap ulangan diinvestasi 5 ekor larva instar III sehingga larva yang dibutuhkan sebanyak 180 ekor. Adapun perlakuan yang diuji yaitu K_0 = kontrol; K_1 = ekstrak serai wangi pada konsentrasi

terbaik; K₂ = ekstrak daun sirsak pada konsentrasi terbaik; K₃ = 1:1 ekstrak serai wangi dan daun sirsak (100 mL ekstrak serai wangi pada konsentrasi terbaik + 100 mL ekstrak daun sirsak pada konsentrasi terbaik); K₄ = 1:2 ekstrak serai wangi dan daun sirsak (100 mL ekstrak serai wangi pada konsentrasi terbaik + 200 mL ekstrak daun sirsak pada konsentrasi terbaik); dan K₅ = 2:1 ekstrak serai wangi dan daun sirsak (200 mL ekstrak serai wangi pada konsentrasi terbaik + 100 mL ekstrak daun sirsak pada konsentrasi terbaik).

Pemeliharaan dan perbanyakkan *S. litura*. Larva dipelihara dan dimasukkan ke dalam toples dengan diberi pakan sawi. Pemeliharaan dilakukan sampai larva berubah menjadi imago lalu imago diberi pakan dengan madu yang dibalurkan pada kapas lalu digantung di tengah toples. Ngengat dibiarkan meletakkan telur di dinding yang telah dilapisi kertas. Telur yang dihasilkan kemudian dipindahkan ke dalam toples plastik dan ditutupi oleh daun sawi sampai telur menetas. Setelah telur menetas menjadi larva lalu dipelihara lagi hingga mencapai larva instar III dan sampai dengan jumlah yang dibutuhkan.

Pembuatan ekstrak serai wangi dan daun sirsak dilakukan dengan cara mengeringkan serai wangi dan daun sirsak sampai bisa hancur jika diremas dengan tangan, kemudian serai wangi dan daun sirsak dihaluskan dengan menggunakan blender. Setelah halus, bubuk serai wangi dan daun sirsak masing-masing diberikan air dengan perbandingan 1:2 untuk mendapatkan ekstrak kasar dengan konsentrasi 33,3% hasil tersebut di dapat dari menghitung konsentrasi larutan dengan rumus $v_1m_1=v_2m_2$. Setelah itu, ekstrak serai wangi dan daun sirsak diaduk menggunakan *shacker* selama 24 jam dengan kecepatan 200 speed. Hasil ekstraksi kemudian disaring dengan menggunakan kain saring. Ekstrak yang sudah disaring kemudian diencerkan menggunakan air berdasarkan konsentrasi yang diuji terhadap serangga hama.

Media yang digunakan untuk penanaman sawi meliputi campuran tanah dengan pupuk kandang perbandingan 2:1, campuran tanah dan pupuk kandang sapi dimasukkan ke dalam polybag (ukuran 5 kg). Polybag yang telah berisi media tanam kemudian disusun rapi di kebun percobaan dengan jarak 50 cm x 50 cm.

Infestasi larva dilakukan setelah tanaman berusia tujuh hari HST (hari setelah tanam). Larva diinfestasi sebanyak lima ekor per tanaman dan disungkup. Aplikasi ekstrak insektisida nabati diaplikasikan satu jam setelah hama diinfestasi pada tanaman dan pengamatan dilakukan satu hari setelah perlakuan.

Mortalitas larva dihitung mulai dari 1 hari HAS (hari setelah aplikasi) sampai dengan 5 HSA dihitung dengan rumus (Restika *et al.* 2017) :

$$P = \frac{N}{v} \times 100\%$$

Keterangan : P = mortalitas serangga uji; n = jumlah larva yang mati; v = jumlah seluruh larva uji

Waktu kematian larva *S. litura* setelah aplikasi, dihitung sejak satu hari setelah aplikasi hingga hari ke-5 setelah aplikasi. Waktu kematian larva dihitung dengan rumus :

$$W = \frac{\sum \text{Larva mati pada hari ke-n} \times \text{Hari pengamatan ke-n}}{\text{Total larva yang mati}}$$

Untuk menghitung penghambatan makan dilakukan dengan menggunakan rumus (Priyono, 2005) :

$$P = \frac{(Bp - Bk)}{(Bp - Bk)} \times 100\%$$

Keterangan : PM = Penghambatan makan (%), Bk = Bobot daun Kontrol yang dimakan; Bp = Bobot daun perlakuan yang dimakan

Pengamatan persentase serangan dilakukan 5 hari setelah penyemprotan ekstrak serai wangi dan ekstrak daun sirsak terhadap larva *S. litura*. Skala 0 diberikan jika tidak ada kerusakan pada daun, Skala 1 diberikan jika kerusakan pada daun berkisar antara 1% sd 25%, Skala 2 diberikan jika kerusakan pada daun berkisar antara 26% sd 50%, Skala 3 diberikan jika kerusakan pada daun berkisar antara 51% sd 75%, dan Skala 4 diberikan jika kerusakan pada daun berkisar antara 76% sd 100%. Tingkat kerusakan akibat serangan *S. litura* dihitung berdasarkan rumus:

$$IK = \frac{\sum(n \times v)}{(N \times v)} \times 100\%$$

Keterangan : I = Berat serangan tanaman; n = jumlah daun dengan nilai skor v; v = skor pada masing-masing daun yang diamati; N = jumlah daun total yang diamati; V = skor tertinggi

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) pada taraf 5%. Variabel yang menunjukkan berbeda nyata kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak serta kombinasinya berpengaruh nyata terhadap variabel mortalitas larva *Spodoptera litura*, waktu kematian, berat serangan dan penghambatan daya makan larva (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh ekstrak serai wangi dan daun sirsak terhadap ulat grayak pada tanaman sawi

Variabel pengamatan	F-hitung	F-tabel
Mortalitas larva	2,81*	2,53
Waktu kematian	7,29*	2,53
Penghambatan makan larva	4,04*	2,53
Berat serangan	3,94*	2,53

Keterangan : * = berpengaruh nyata, ns = berpengaruh tidak nyata pada taraf 5%

Persentase mortalitas larva dan waktu kematian merupakan salah satu indikator penting dalam pengujian efektivitas insektisida terhadap serangga uji. Hasil uji lanjut mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura* pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Mortalitas larva dan waktu kematian larva *S. litura*

Perlakuan	Mortalitas larva	Waktu kematian (hari)
Kontrol	0 e	0 e
Serai wangi	60,0 a	1,84 ab
Daun sirsak	53,3 ab	1,75 bc
Serai wangi:Daun sirsak (1:1)	43,3 bc	1,94 a
Serai wangi:Daun sirsak (1:2)	36,6 cd	1,69 cd
Serai wangi:Daun sirsak (2:1)	43,3 bcd	1,72 cd

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada BNT 5%

Perlakuan ekstrak serai wangi dan daun sirsak nyata berbeda jika dibandingkan kontrol. Tingkat mortalitas pada kontrol atau tanpa pemberian ekstrak 0%. Pada perlakuan 1:2 dari serai wangi dan daun sirsak menunjukkan mortalitas sebesar 36,6%. Pada tingkat perbandingan 2:1 dan 1:1 menunjukkan mortalitas larva yang sama yaitu sebanyak 43,3%. Pemberian ekstrak tunggal daun sirsak menunjukkan mortalitas sebesar 53,3%. Pada perlakuan ekstrak tunggal serai wangi memberikan mortalitas larva tertinggi yaitu sebanyak 60%. Pada perlakuan tanpa

pemberian ekstrak serai wangi dan daun sirsak tidak menyebabkan kematian pada larva.

Pada penelitian Parthiban *et al.* (2020) hasil uji toksisitas sirsak menunjukkan tingkat kematian larva *Aedes aegypti* mencapai 100% dalam waktu 48 jam, sementara kelompok kontrol hanya mengalami 10% kematian pada periode yang sama. Sirsak dapat dianggap sebagai agen insektisida potensial dalam konteks manajemen terpadu untuk mengendalikan berbagai hama.

Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak serai wangi atau daun sirsak dapat menyebabkan larva *S. litura* mati. Minyak serai wangi mempunyai komposisi dengan kandungan utama, yaitu Citronelal sebanyak 39,7%, Citronelol sebanyak 12,0%, dan Geraniol sebanyak 17,6% (Halim & Fitri, 2020). Daun sirsak memiliki kandungan *acetoginin* (Sofyan, 2018).

Berdasarkan hal di atas dapat dinyatakan bahwa ekstrak tunggal dari serai wangi dan daun sirsak yang diberikan, menyebabkan kematian tertinggi terhadap larva dari *S. litura*. Menurut Noviana (2011) cara kerja dari suatu insektisida dalam membunuh atau mengganggu pertumbuhan dari serangga yaitu mengganggu atau mencegah perkembangan telur, larva dan pupa; mengganggu atau mencegah aktivitas pergantian kulit dari larva; mengganggu proses komunikasi seksual dan kawin pada serangga; meracuni larva dan serangga dewasa; mengganggu atau mencegah makan serangga; dan menghambat metamorfosis pada berbagai tahap.

Dua mekanisme kerja racun kontak pada citronella dan geraniol terletak pada kemampuannya untuk menghambat enzim asetilkolinesterase. Proses ini mengakibatkan fosforilasi asam amino serin di pusat asteratik enzim tersebut. Gejala keracunan pada nyamuk (serangga) muncul karena terjadi penimbunan asetilkolin, yang mengakibatkan gangguan pada sistem saraf pusat, manifestasi seperti kejang, kelumpuhan pernafasan, dan akhirnya dapat menyebabkan kematian (Sari *et al.*, 2021). Ulat grayak (*S. litura*) yang mati menjadi kaku dan mengeluarkan cairan putih keabuan. Hal ini sesuai dengan perubahan dalam tingkah laku yang disebabkan oleh racun kontak ditandai dengan pelepasan cairan abu-abu putih, dan fase kematian ditandai oleh tubuh yang kaku dan dapat dengan mudah dikembalikan ke posisi semula (Juli & Wahyuni, 2020).

Rata rata kematian tertinggi pada hari pertama, pemberian perlakuan dari kombinasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak pada perbandingan 1:2 menyebabkan kematian larva tercepat dan pada kontrol tidak menyebabkan adanya kematian pada larva. Pada hari pertama dengan berbagai perlakuan rata-rata larva *S. litura* mati dengan tingkat kematian sebanyak 1 atau 2 ekor pada beberapa perla-

kuan. Pada hari kedua rata rata kematian larva setiap perlakuan menurun hanya 1 yang mati dan pada hari ke 3 sampai dengan 5 kematian larva menurun drastis hingga tidak ada sama sekali larva yang mati (Tabel 2). Hal tersebut disebabkan karena pestisida nabati yang diaplikasi sudah terurai. Larutan dari ekstrak serai wangi dan daun sirsak pada hari pertama masih sangat pekat pada dan pada hari berikutnya tingkat kepekatan ekstrak yang diaplikasi akan berkurang.

Penurunan aktivitas makan larva *S. litura* terjadi setelah pemberian ekstrak serai wangi dan daun sirsak hal ini disebabkan karena kedua tanaman bersifat sebagai *repellent* (penolak). Hal lain disebabkan adanya hambatan pada larva akibat perlakuan ekstrak dari tumbuhan yang bersifat sebagai *anti-feedant* (anti makan) (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata persentase penghambatan makan larva *S. litura* dan Berat serangan

Perlakuan	Penghambatan daya makan (%)	Berat serangan (%)
Kontrol	0 e	27,61 a
Serai wangi	20,15 a	8,88 c
Daun sirsak	18,45 ab	6,34 d
Serai wangi:Daun sirsak (1;1)	15,14 abcd	15,55 b
Serai wangi:Daun sirsak (1:2)	13,20 abcd	15,71 b
Serai wangi:Daun sirsak (2:1)	15,31 abc	10,63 c

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada BNT 5%

Pemberian ekstrak tunggal serai wangi dan ekstrak daun sirsak memiliki penghambatan makan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi kedua ekstrak tersebut. Pengaplikasian minyak serai wangi pada tanaman menunjukkan kemampuannya sebagai *repellent* terhadap serangga berbahaya, menghasilkan pengurangan signifikan dalam populasi dan bahkan memicu mortalitas pada serangga tersebut (Oktriana & Istianto 2021). Pada daun sirsak terdapat senyawa *flavonoid* yang dapat mempengaruhi perilaku makan larva dengan cara mempengaruhi alat pececap yang tersusun pada alat mulut serangga, sehingga menolak pakan yang diberikan (Ridwan, 2003). Menurut Perry *et al.* (1977) bahwa penurunan daya makan pada larva dengan pemberian perlakuan tidak harus 100% tetapi cukup membuat tanaman tersebut kurang disukai oleh larva.

Tingkat serangan tertinggi yaitu sebesar sebesar 27,61% dari perlakuan kontrol. Hasil ini nyata berbeda jika dibandingkan perlakuan tunggal, dan kombinasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan ekstrak tung-

gal serai wangi dan daun sirsak mampu menekan serangan. Pada perlakuan kontrol terlihat berat serangan yang cukup tinggi. Hal tersebut berbeda jika ekstrak serai wangi dan daun sirsak dilakukan maka akan menyebabkan berat serangan menjadi menurun. Penurunan berat serangan larva *S. litura* diduga karena pestisida nabati membuat nafsu makan ulat menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan dari bahan aktif dari ekstrak serai wangi dan daun sirsak sebagai zat penolak dan anti makan kemudian juga menjadi toksik.

KESIMPULAN

Insektisida nabati, khususnya ekstrak daun serai wangi dan daun sirsak, baik baik digunakan secara tunggal maupun kombinasi sangat efektif untuk mengendalikan larva *Spodoptera litura* dalam budidaya sawi hijau. Penggunaan ekstrak serai wangi dan daun sirsak secara tunggal dengan konsentrasi 8% mampu mengendalikan larva *Spodoptera litura* dengan tingkat kematian masing-masing 60% serai wangi dan 53,3% untuk daun sirsak. Kombinasi ekstrak serai wangi dan daun sirsak secara efektif mampu mengendalikan populasi larva hingga 43,4% pada rasio 1:1 dan 2:1 dan sebesar 36,6% pada rasio 1:2. Temuan ini menekankan potensi insektisida nabati, khususnya ekstrak serai wangi dan daun sirsak, sebagai komponen yang layak dalam strategi pengelolaan hama terpadu untuk mempertahankan hasil tanaman sawi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020.) Tabel Dinamis. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>. Diakses 17 Agustus 2020.
- Ganul, T., Alang, H. & Ainulia, A.D.R. (2021). Pengaruh ekstrak rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L) terhadap larva ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada sawi putih (*Brassica pekinensis*). *CELEBES BIODIVERSITAS: Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi*, 4(1), 6-16. DOI: <https://doi.org/10.51336/cb.v4i1.255>.
- Gifari, S.A. (2018). Efektivitas Insektisida Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dalam Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Burangrang. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Gunung Djati Bandung.
- Halim, R. & Fitri, A. (2020). Aktivitas minyak serai wangi sebagai anti nyamuk. *Jurnal Kesmas Jambi*, 4(1), 28-34. DOI: <https://doi.org/10.22437/jkmj.v4i1.8940>.

- Juli, J. & Wahyuni, S. (2020). Penambahan dekomposer sebagai bahan stimulator untuk meningkatkan efektivitas pestisida nabati. *Agrica: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, 13 (1), 1-14. DOI: <https://doi.org/10.37478/agr.v13i1.301>.
- Marwoto & Suharsono. (2008). Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura*). *J. Litbang Pertan.* 27(4), 131–136.
- Noviana, E. (2011). Uji potensial ekstrak daun Sureh (*Toona sureni B*) sebagai insektisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Octriana, L. & Istanto, M. (2021). Efektivitas minyak Sereh Wangi dalam mengendalikan Kutu Putih Pepaya *Paracoccus marginatus* L. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 17(1), 15-22. DOI: <https://doi.org/10.30598/jbdp.2021.17.1.15>.
- Omotoso, S. E., B.A., Akinpelu & Soyelu, O.J. (2020). Insecticidal effect of lemongrass oil on behavioural responses and biochemical changes in cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius). *Journal of Phyto-pathology and Pest Management*, 14-30.
- Parthiban, E., Arokiyaraj, C., Janarthanan, S. & Ramanibai, R. (2020). Purification, characterization of mosquito larvicidal lectin from *Annona muricata* and its eco-toxic effect on non-target organism. *Process Biochemistry*, 99, 357-366. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2020.09.025>.
- Perry A. S., Yamamoto, I., Ishaaya, I. & Perry, R.Y. 1997. *Insecticides in Agriculture and Env Entomol, Restrospects and Prospect*. Springer Berlin.
- Pramushinta, I. (2020). Bioinsektisida ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada sawi hijau (*Brassica juncea* L). *Wahana*, 72(2), 97-103. DOI: <https://doi.org/10.36456/wahana.v72i2.2704>.
- Ramadhan, R. A. M. & Firmansyah, E. (2022). Daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai pestisida nabati pada sistem budidaya dalam ember. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 5(1), 151-157.
- Ridwan, T. (2003). Pengaruh cara pemberian ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Rustam, R. & Tarigan, A.C. (2021). Uji konsentrasi ekstrak serai wangi terhadap mortalitas ulat grayak jagung. *Dinamika Pertanian*, 37(3), 199-208. DOI: [https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37\(3\).8928](https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37(3).8928).
- Sari, I. W., F, Athaillah., F. A., Gani, Winaruddin, W. & Eliawardani, E. (2023). Uji aktivitas ekstrak daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex* spp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 7(2).