

Ekstrak Etanol Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith)

Ethanolic Extracts of Shallot Leaves (*Allium ascalonicum* L.) as Botanical Pesticide for Controlling Fall Armyworms (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith)

¹Diah Asta Putri, ²Pradipta Nur Aini

ARTICLE INFO

Article history

Received: 30 November 2021
Revised: 25 Desember 2021
Accepted: 29 Desember 2021

Corresponding Author* :
diah.putri@bio.uad.ac.id

¹Laboratorium Botani, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Jl. Ringroad Selatan, Tamanan; Yogyakarta, 55191; Indonesia.

²Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Jl. Ringroad Selatan, Tamanan; Yogyakarta, 55191; Indonesia.

Cara Sitasi :

Putri, D. A. dan Aini, P. N. 2021. Ekstrak Etanol Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith). *Journal of Biotechnology and Natural Sciences*, 1(2), 31-36.

ABSTRAK

Penggunaan pestisida nabati merupakan pendekatan jangka panjang yang baik untuk mengendalikan *S. frugiperda*. Daun bawang merah mengandung senyawa acetogenin sehingga berpotensi sebagai pestisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun bawang merah terhadap larva *S. frugiperda* secara in vitro. Ekstrak dibuat dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol. Metode perlakuan yaitu *Leaf Dipping*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tingkat konsentrasi ekstrak daun bawang merah sebagai perlakuan yaitu 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm. Setiap perlakuan terdiri dari empat ulangan. Pengamatan dilakukan selama 24 jam. Parameter yang diamati yaitu mortalitas larva dan LC₅₀. Data dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* (dilanjutkan dengan BNT) dan analisis probit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun bawang merah pada konsentrasi 1000 ppm paling efektif terhadap mortalitas larva. Nilai LC₅₀ yang diperoleh yaitu 263,02 ppm. Penelitian ini mengungkapkan bahwa ekstrak daun bawang merah dapat digunakan sebagai alternatif insektisida sintetik untuk pengendalian *S. frugiperda*.

Kata Kunci: pestisida nabati, daun bawang merah, ulat grayak, maserasi

ABSTRACT

The use of botanical pesticides is a good long-term approach to control *S. frugiperda*. Shallots contain acetogenin which has the potential as a botanical pesticide. The objective of this research was to determine the effect of ethanolic extract of shallots leaves on *S. frugiperda* larvae in vitro conditions. The extract was prepared by maceration with ethanol as a solvent. Leaf Dipping method was used in the treatment. Completely randomized design was used with concentration levels of shallot leaves extract as treatments. i.e. 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm and 1000 ppm. Each treatment consisted of four replications. Observations were made for up to 24 hours. Data were analyzed using *One Way ANOVA* (followed by LSD) and Probit analysis. The results showed that shallot leaves extract at concentration 1000 ppm was the most effective against larval mortality. The LC₅₀ was 263,02 ppm. This study revealed that shallot leaves extract can be used as an alternative to synthetic insecticide for control *S. frugiperda*.

Keyword: botanical pesticide, shallot leaves, fall armyworm, maceration

Pendahuluan

Spodoptera frugiperda J.E. Smith adalah insekta yang berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan menyerang tanaman jagung di daerah Sumatera (Kementan, 2019). Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk dan daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi, sedangkan imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (CABI, 2019).

Spodoptera frugiperda bersifat polifag, beberapa inang utamanya adalah tanaman pangan dari kelompok Graminae seperti jagung (*Zea mays* L.), padi (*Oryza sativa* L.), gandum (*Triticum* spp), sorgum (*Sorghum* spp), dan tebu (*Saccharum officinarum* L). Kerugian yang terjadi akibat serangan hama ini pada tanaman jagung di negara Afrika dan Eropa antara 8,3 hingga 20,6 juta ton per tahun dengan nilai kerugian ekonomi antara US\$ 2.5-6.2 milyar per tahun (FAO & CABI, 2019).

Penggunaan pestisida nabati direkomendasikan sebagai pengganti insektisida sintetik berbahaya, seperti piretroid dan organofosfor yang dapat mengakibatkan gangguan lingkungan, resurgensi hama dan resistensi hama terhadap insektisida (Arya & Tiwari, 2013). Ekstrak tumbuhan seperti *Azadirachta indica*, *Milletia ferruginea*, *Croton macrostachyus*, *Phytolacea docendra*, *Nicotina tabacum* dan *Chrysanthemum cinerariifolium* telah berhasil digunakan untuk mengendalikan serangga hama (Jirnmci, 2014). Silva *et al.* (2015) melaporkan kematian larva *S. frugiperda* yang tinggi menggunakan ekstrak bungkil biji *A. indica*. Dalam studi lain, ekstrak etanol *Argemone ochroleuca* menyebabkan kematian larva *S. frugiperda* karena pengurangan makan dan memperlambat pertumbuhan larva (Martínez *et al.*, 2017).

Daun bawang merah diketahui mengandung acetogenin dengan konsentrasi tinggi. Senyawa acetogenin bersifat racun lambung dan dapat menyebabkan kematian serangga (Plantus, 2008). Potensi daun bawang merah sebagai pestisida nabati hama *S. frugiperda* belum dipelajari, sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tentang pestisida nabati untuk mengendalikan larva *S. frugiperda*.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blender, botol gelap ukuran 2 liter untuk maserasi, gelas ukur 100 ml dan 1000 ml, corong pisah, timbangan analitik, kotak plastik ukuran 15x15x15 cm (pxlxt) sebagai kandang uji in vitro, pinset. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu simplisia daun bawang merah, kertas saring, daun jagung muda sebagai pakan, larva *S. frugiperda* instar 3, larutan etanol 96%, akuades.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan pestisida nabati dalam penelitian ini mengacu pada metode Meriga *et al.*, (2012). Perbandingan simplisia dan pelarut yaitu 1:10. Serbuk simplisia daun bawang merah sebanyak 100 gr dimasukkan ke dalam botol maserasi. Etanol 96% sebanyak 1000 ml ditambahkan ke dalam botol berisi serbuk simplisia. Maserasi dilakukan selama 24 jam. Setiap 1 jam botol maserasi digoyang secara manual. Setelah 24 jam, dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan didapat filtrat, kemudian diuapkan dalam *rotary evaporator* suhu 37⁰C selama 3 jam. Filtrat dikentalkan dalam *waterbath* suhu 60⁰C sampai menjadi pasta. Ekstrak kasar daun bawang merah dibuat konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm. Masing-masing konsentrasi dalam 50 ml (% w/v).

Pengujian Ekstrak

Perlakuan pestisida nabati terhadap hewan uji, mengacu pada metode Meriga *et al.*, (2012). Pengujian dilakukan dengan metode pencelupan daun (*Leaf Dipping Methods*). Kandang uji disiapkan dan diberi alas. Larva ulat grayak instar III ke dalam kandang uji dan dilaparkan 1-2 jam. Daun jagung muda dicuci, kemudian dipotong dengan ukuran 4 x 4 cm. Potongan daun dicelupkan kedalam larutan pestisida selama 30 detik. Potongan daun yang telah dicelup dikeringanginkan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larva *S. frugiperda*. Pengamatan mortalitas dilakukan selama 1x24 jam. Larva yang mati yaitu tidak bergerak saat disentuh.

Analisis data

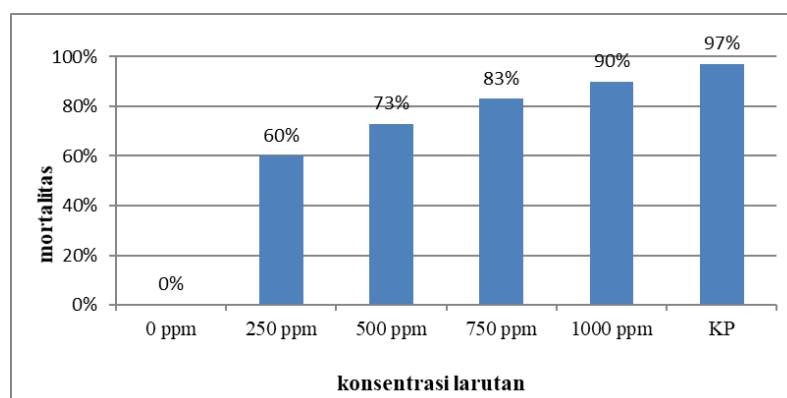
Analisis variansi (ANOVA) dilakukan terhadap jumlah mortalitas ulat grayak yang teramati, dan jika terdapat perbedaan rata-rata dilanjutkan dengan uji BNT. Analisis *Lethal Concentration* (LC₅₀) dilakukan dengan analisis probit untuk menentukan konsentrasi efektif ekstrak yang mampu mematikan 50% larva dalam waktu tertentu.

Hasil dan Pembahasan

Mortalitas Larva *S. frugiperda*

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun bawang merah, maka tingkat mortalitas larva juga mengalami peningkatan (Gambar 1.). Konsentrasi yang diuji (250-1000 ppm) menyebabkan mortalitas larva 60%- 90% dalam waktu 24 jam menunjukkan bahwa ekstrak daun bawang merah memiliki kemampuan mematikan larva dalam waktu yang singkat. Efek insektisida dari beberapa ekstrak yang mengandung senyawa acetogenin terhadap serangga hama *Spodoptera* telah

dilaporkan seperti ekstrak *Annona montana* (Blessing *et al.*, 2010), *Rollinia occidentalis* (Tolosa *et al.*, 2012), dan *Annona mucosa* (Massarolli *et al.*, 2017).



Gambar 1. Diagram persentase mortalitas larva *S. frugiperda* dalam 24 jam. KP adalah kontrol positif yaitu emamektin benzoate.

Ekstrak daun bawang merah berpengaruh nyata pada mortalitas larva *S. frugiperda*. Konsentrasi 1000 ppm merupakan konsentrasi yang paling efektif berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (Tabel 1.). Kandungan senyawa acetogenin, yang merupakan racun perut potensial, efisien dalam mengendalikan serangga pengunyah seperti sebagai lepidopterans (Isman 2006). Acetogenin adalah inhibitor kuat produksi ATP (Adenosin trifosfat) di mitokondria kompleks I (NADH ubiquinone oksidoreduktase) dalam serangga, dan pengurangan produksi ATP ini dapat menyebabkan sel menuju apoptosis. Selain itu, acetogenin memiliki karakteristik senyawa yang mengganggu aktivitas hormonal lepidopterans (Massarolli *et al.*, 2016).

Tabel 1. Rata-rata mortalitas larva *S. frugiperda* setelah pemberian perlakuan

Perlakuan	Mortalitas
0 ppm	0.0 ^a
250 ppm	3.6 ^b
500 ppm	4.2 ^b
750 ppm	5.0 ^c
1000 ppm	5.4 ^d

Keterangan:

^{a,b,c,d,e} Superscript yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Konsentrasi Letal (LC₅₀)

Nilai LC₅₀ yang didapatkan yaitu 263,02 ppm efektif membunuh larva *S. frugiperda* sebanyak 50% populasi. Nilai yang diperoleh tersebut lebih rendah dibandingkan LC₅₀ ekstrak biji *Annona mucosa* yaitu 1479 ppm yang diuji pada serangga *Helicoverpa armigera* (Souza *et al.*, 2017). Ekstrak daun bawang merah dan ekstrak biji *Annona mucosa*, keduanya mengandung *acetogenin* yang tinggi. Blessing *et al.*, (2012) melaporkan hubungan antara sifat insektisida *acetogenin* dan

situs spesifik interaksi dengan membran lipid. *Acetogenin* berinteraksi dengan fosfat dari membran lipid pada tingkat yang berbeda. Perbedaan dalam peregangan antisimetris dari gugus fosfat menunjukkan kehilangan air dan ikatan hidrogen. Destabilisasi yang terjadi pada membran karena dehidrasi di sekitar gugus fosfat, disebabkan oleh interaksi dengan *acetogenin*. Studi serupa dilaporkan oleh Hidalgo *et al.* (2018) bahwa senyawa *acetogenin* dari family Annonaceae menunjukkan efek *antifeedant* yang menyebabkan penurunan dalam pertumbuhan larva dan malformasi pada imago.

Kesimpulan dan Saran

Ekstrak etanol daun bawang merah konsentrasi 263,02 ppm memiliki efektifitas membunuh ulat grayak sebanyak 50% dalam waktu 24 jam. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bawang merah memiliki potensi sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan *S. frugiperda*. Penelitian ini perlu evaluasi lebih lanjut dalam kondisi lapangan untuk mengetahui efeknya terhadap hama target, hama non-target dan tanaman inang.

Daftar Pustaka

- Arya, M., & Tiwari, R. (2013). Efficacy of plant and animal origin bioproducts against lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (fab.) in stored wheat. *International Journal of Recent Scientific Research*, 4(5), 649–653.
- Blessing, L. T., Colom, O. A., Popich, S., Neske, A. and Bardon, A. (2010). Antifeedant and toxic effects of acetogenins from *Annona montana* on *Spodoptera frugiperda*. *Journal of Pest Science*, 83, 307-310.
- Blessing LD, Ramos J, Diaz S, Ben Altabef A, Bardón A, Brovotto M, Seoane G, Neske A. (2012) Insecticidal properties of annonaceous acetogenins and their analogues. Interaction with lipid membranes. *Nat Prod Commun.* 7(9):1215-8.
- CABI. (2019). *Spodoptera frugiperda* (Fall Armyworm). <https://www.cabi.org/ISC/fallarmyworm>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2021.
- Food and Agriculture Organization, CABI. (2019). *Community-Based Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) Monitoring, Early Warning and Management. Training of Trainers Manual, First Edition.*
- Hidalgo, J.R, Parellada, E.A., Bardón, A., Vera, N. and Neske, A. (2018) Insecticidal Activity of Annonaceous Acetogenins and Their Derivatives on *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 7, 105-116.
- Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review Entomology*, 51, 45-66.
- Jirnmci, E. (2014). Efficacy of botanical extracts against termites, *Macrotermes* spp. (Isoptera: Termitidae) under laboratory conditions. *Agric Res*, 9(2), 60-73.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Pengenalan Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Martínez, A. M., Aguado-Pedraza, A. J., Viñuela, E., Rodríguez-Enríquez, C. L., Lobit, P., Gómez, B., & Pineda, S. (2017). Effects of ethanolic extracts of *Argemone ochroleuca* (Papaveraceae) on the food consumption and development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Florida Entomologist*, 100(2), 339–345.

-
- Massarolli, A., Pereira M. J. B. and Foerster. L. A. (2016). *Annona mucosa* Jacq. (Annonaceae): a promising phytoinsecticide for the control of *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Entomology*, 13, 132-140.
- Meriga B, Mopuri R, MuraliKrishna T. (2012) Insecticidal, antimicrobial and antioxidant activities of bulb extracts of *Allium sativum*. *Asian Pac J Trop Med*. 5(5):391-5.
- Plantus. (2008). Tanaman Obat. <http://www.Ipteknet.co.id>. Diakses tanggal 1 Desember 2021.
- Silva, M. S., Broglio, S. M. F., Trindade, R. C. P., Ferrreira, E. S., Gomes, I. B., & Micheletti, L. B. (2015). Toxicity and application of neem in fall armyworm. *Comunicata Scientiae*, 6(3), 359–364.
- Souza, C.M., Baldin, E.L.L., Ribeiro, L.P. *et al.* (2017) Lethal and growth inhibitory activities of Neotropical Annonaceae-derived extracts, commercial formulation, and an isolated acetogenin against *Helicoverpa armigera*. *J Pest Sci* 90, 701–709.
- Tolosa D, Alvarez CO, Bardón A, Neske A. (2012). Insecticidal effects of acetogenins from *Rollinia occidentalis* seed extract. *Nat Prod Commun*. 7(12):1645-6.