

**TOKSISITAS EKSTRAK DAUN PUDING (*Polyscias guilfoylei*)
TERHADAP LARVA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.)**

Risna Imaniar¹⁾, Jeti Rachmawati²⁾, Taupik Sopyan²⁾

¹⁾MTsN 5, Dusun Kebon Gede RT 003, RW 003, Desa Cisonrol, Rancah, Ciamis, Jawa Barat Indonesia

²⁾ Universitas Galuh, Jl. R.E. Martadinata No. 150 Ciamis, Jawa Barat Indonesia

e-mail: jetirachmawati@unigal.ac.id

Abstract

The armyworm (*Spodoptera litura*) is a polyphagous pest that causes a decline in crop yield. *S. litura* can be controlled using botanical insecticides that do not have negative impacts on the environment. One example of a botanical insecticide is the ethanol extract of pudding tree (*Polyscias guilfoylei*) leaves. The objective of this study was to determine the effect of *P. guilfoylei* leaf ethanol extract on the mortality of *S. litura* larvae and the LC₅₀ value of *P. guilfoylei* leaf ethanol extract on *S. litura* larvae. This study employed an experimental method with a one-factor RAL design. The concentrations of the *P. guilfoylei* leaf ethanol extract used were 0.0; 2.5; 5.0; 7.5; 10.0; 12.5; 15.0; 17.5; 20.0; 22.5; 25.0; 27.5; and 30.0%. The *S. litura* used were second-instar larvae, with 15 larvae per jar and three replicates. The parameters observed were the number of *S. litura* larvae that died 72 hours after treatment and the LC₅₀ value of the *P. guilfoylei* leaf ethanol extract. Data analysis was performed using ANOVA to determine the effect of the *P. guilfoylei* leaf ethanol extract on *S. litura* larval mortality and probit analysis to determine the LC₅₀ value of the *P. guilfoylei* leaf ethanol extract. The results of the ANOVA analysis indicate that the ethanol extract of *P. guilfoylei* leaves has a highly significant effect on the mortality of *S. litura* larvae. The higher the concentration of the ethanol extract of *P. guilfoylei* leaves administered, the higher the mortality of *S. litura* larvae. The ethanol extract of *P. guilfoylei* leaves has an LC₅₀ value at a concentration of 8.659%.

Keywords: Ethanol extract of *Polyscias guilfoylei* leaves, LC₅₀, Mortality, *Spodoptera litura*

ABSTRAK

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan hama polifag yang mengakibatkan penurunan produksi. Pengendalian *S. litura* dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati yang tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Salah satu contoh insektisida nabati adalah ekstrak etanol daun puding (*Polyscias guilfoylei*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* terhadap mortalitas larva *S. litura* dan nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* terhadap larva *S. litura*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain RAL satu faktor. Konsentrasi ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* yang digunakan yaitu 0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; 20,0; 22,5; 25,0; 27,5; dan 30,0%. *S. litura* yang digunakan adalah larva instar 2 berjumlah 15 larva setiap toples dengan tiga kali pengulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah larva *S. litura* yang mati pada 72 jam setelah perlakuan dan nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun *P. guilfoylei*. Analisis data menggunakan ANAVA untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* terhadap mortalitas larva *S. litura* dan analisis probit untuk menentukan nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun *P. guilfoylei*. Berdasarkan hasil ANAVA menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *S. litura*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* yang diberikan maka semakin tinggi pula mortalitas larva *S. litura*. Ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* memiliki nilai LC₅₀ pada konsentrasi 8,659%.

Kata kunci : Ekstrak etanol daun *Polyscias guilfoylei*, LC₅₀, Mortalitas, *Spodoptera litura*

Cara sitasi : Imaniar R., Rachmawati, J., Sopyan, T. (2026). Toksisitas Ekstrak Daun Puding (*Polyscias guilfoylei*) terhadap Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi.14(2).260-267. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v14i2.26731>

PENDAHULUAN

Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) merupakan salah satu hama pemakan daun yang bersifat polifag dan menyebabkan kehilangan produksi mencapai 80%, bahkan akan menyebabkan gagal panen jika tidak dikendalikan (Marwoto dan Suharsono, 2008). Pengendalian hama *S. litura* yang dilakukan oleh petani saat ini masih menggunakan insektisida sintesis, tetapi penggunaannya menimbulkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan (Utami, *et al.*, 2010). Oleh karena itu diperlukan pengendalian hama *S. litura* yang lebih ramah lingkungan yaitu menggunakan insektisida nabati (Syaidah, *et al.*, 2013). Berbagai jenis tanaman telah diketahui dapat digunakan sebagai bahan insektisida nabati dengan memanfaatkan senyawa aktif yang dapat memberikan efek mortalitas terhadap hama (Syaidah, *et al.*, 2013). Salah satu tanaman yang mengandung bahan insektisida nabati adalah daun puding (*Polyscias guilfoylei*).

Tanaman *P. guilfoylei* (Famili Araliaceae) merupakan tanaman perdu yang biasa digunakan sebagai tanaman pagar dan juga tanaman obat tradisional. Tanaman ini banyak mengandung senyawa aktif saponin yang berupa oleanane saponin (Cioffi *et al.*, 2008; Elgindi *et al.*, 2015; N. T. A. Tuyet *et al.*, 2009). Senyawa aktif yang terkandung pada genus *Polyscias* yang lainnya berupa oleanane saponin (N. thi A. Tuyet & Phung, 2007; Hanh *et al.*, 2016) dan oleanane glycoside (Eaton *et al.*, 2015).

P. guilfoylei digunakan sebagai obat tradisional untuk anti-inflamasi, anti-toxin, anti-bakteri, diuretic dan anti-disentri (Elgindi *et al.*, 2015). Tetapi pemanfaatan tanaman *P. guilfoylei* masih sedikit diketahui, sehingga sebagian masyarakat hanya memanfaatkannya sebagai tanaman pagar (Elya *et al.*, 2010; Sundu *et al.*, 2015). Menurut Sari (2011) daun puding (*P. guilfoylei*) memiliki senyawa metabolit sekunder berupa triterpenoid, flavonoid, steroid, kumarin, dan saponin. Menurut Sundu *et al.*, (2015), daun puding (*P. guilfoylei*) memiliki senyawa metabolit sekunder berupa saponin dan tannin. Rachmawati *et al.*, (2022), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* mengandung fenol, tannin, alkaloid, flavonoid dan saponin. Masing-masing senyawa metabolit tersebut mempunyai daya kerja sebagai insektisida nabati dengan berbagai mekanisme (Syaidah, *et al.*, 2013).

Menurut penelitian Jang, *et al.*, (1997) dan penelitian (McQuate & Vargas, 2007) menunjukkan bahwa daun *P. guilfoylei* bersifat *attraktan* terhadap hama lalat buah *Bactrocera dorsalis*. Rachmawati *et al.*, (2023), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* bersifat toksik terhadap lalat buah dewasa *Zeugodacus cucurbitae* dan mempunyai nilai LC_{50} pada konsentrasi 3.658%. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun *P. guilfoylei* bersifat sebagai *aktraktan* dan beracun pada hama fase serangga dewasa, tetapi belum ada penelitian tentang sifat toksisitas ekstrak daun *P. guilfoylei* terhadap mortalitas hama fase larva. Oleh karena itu penting dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun puding (*P. guilfoylei*) terhadap mortalitas larva *S. litura* dan nilai LC_{50} dari ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* terhadap larva *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Galuh Ciamis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *S. litura* instar II, ekstrak etanol daun *P. guilfoylei*, etanol 70%, aquades, larutan madu 10%, dan daun bayam. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, oven, timbangan digital, toples kaca, toples plastik, pengaduk, saringan, gelas kimia, aluminium foil, *waterbath* modifikasi, kain sifon, kapas, tisu, kuas, kertas saring, label nama, alat tulis, karet gelang dan gunting.

Larva awal diperoleh dari Laboratorium Hama Tanaman, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Gadjah Mada dan Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA). Serangga uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *S. litura* instar 2.

Metode ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Daun *P. guilfoylei* yang digunakan berasal dari Desa Cicontrol, Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis. Daun yang diperoleh dari lapangan dikeringkan menggunakan oven selama 3x24 jam dengan suhu 50°C. Setelah kering daun dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk yang kemudian diayak. Serbuk direndam menggunakan pelarut etanol 70% selama 48 jam (Umami dan Purwani, 2015) dengan perbandingan 1:10 (w/v) (Utami, *et al.*, 2010). Hasil rendaman disaring dan diuapkan menggunakan *waterbath* modifikasi hingga menjadi ekstrak kental. Ekstrak kental disimpan dalam lemari es sampai saat digunakan.

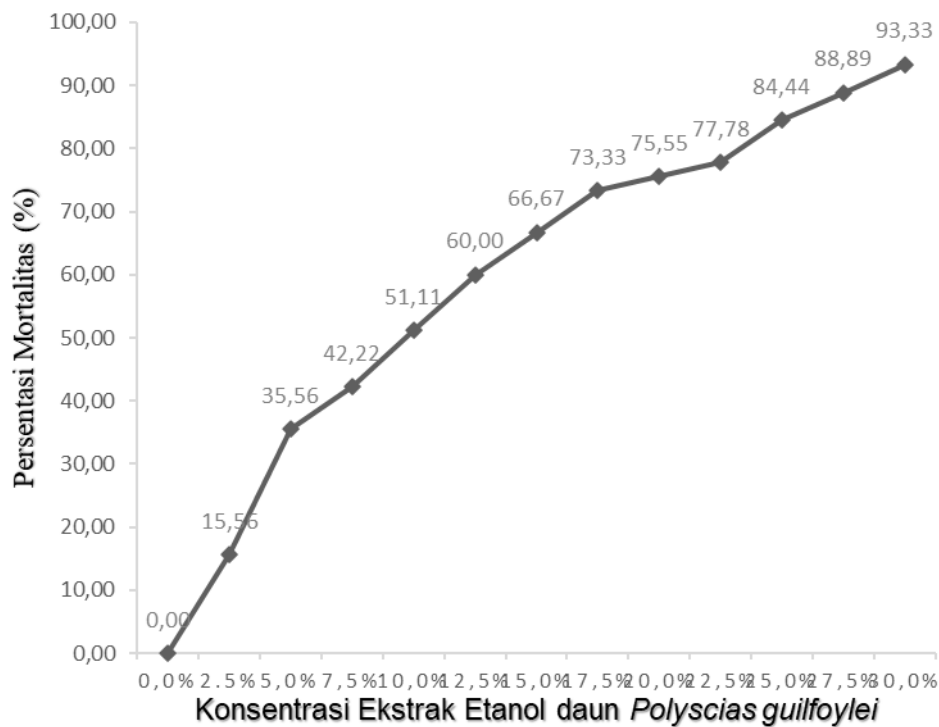
Pengujian dilakukan dengan metode pencelupan daun (Umami dan Purwani, 2015). 15 larva *S. litura* instar 2 diletakkan ke dalam setiap toples plastik dan dilaparkan selama 2 jam sebelum dilakukan pengujian. Kemudian disiapkan daun bayam sebanyak 5 gram yang diberi perlakuan dengan direndam dalam ekstrak. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali pengulangan. Pada pengujian ini digunakan 13 konsentrasi ekstrak yaitu 0,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; 20,0; 22,5; 25,0; 27,5 dan 30,0%, sehingga terdapat 39 satuan percobaan. Daun bayam direndam pada masing-masing larutan sesuai konsentrasi selama ± 10 detik dan dikeringanginkan selama 15 menit (Umami dan Purwani, 2015). Daun bayam yang telah kering angin diletakkan pada setiap toples yang telah berisi larva *S. litura*.

Larva *S. litura* yang mati dan hidup setelah perlakuan diamati dan dihitung setiap 24 jam sekali selama 3x24 jam (Nihayah, *et al.*, 2016). Kriteria larva yang mati yaitu mengalami kelumpuhan (tidak bergerak) dan tubuh menghitam (Utami, *et al.*, 2010). Uji pengaruh dianalisis dengan ANAVA, sedangkan perhitungan LC_{50} menggunakan analisis probit berupa aplikasi Leora software PoloPlus (Versi 1.02).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Mortalitas Larva *Spodoptera litura*

Berdasarkan hasil ANAVA yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *S. litura*. Data pengaruh ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* terhadap mortalitas ulat grayak dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1 . Grafik rata-rata mortalitas larva *Spodoptera litura* yang diberi ekstrak etanol daun *Polyscias guilfoylei*

Berdasarkan grafik di atas, mortalitas terendah terjadi pada konsentrasi 0% yang sama sekali tidak menunjukkan adanya kematian larva *S. litura*. Hal tersebut terjadi karena konsentrasi 0% tidak menggunakan ekstrak daun *P. guilfoylei* dan hanya menggunakan aquades. Aquades merupakan air murni yang hanya berisi molekul-molekul H_2O tanpa adanya penambahan zat lain termasuk senyawa aktif (Sukarsono, *et al.*, 2008). Pada konsentrasi 2,5; 5,0 dan 7,5% menunjukkan tingkat mortalitas yang rendah. Rendahnya tingkat mortalitas disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam konsentrasi tersebut sedikit. Hal ini menyebabkan efek keracunan yang ditimbulkan oleh senyawa aktifnya masih rendah, sehingga larva masih dapat bertahan hidup meskipun telah mengalami keracunan. Mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi 27,5 dan 30,0% yang menunjukkan jumlah kematian larva *S. litura* sebesar 88,89% dan 93,33%. Pada konsentrasi tersebut mengandung ekstrak daun *P. guilfoylei* yang tinggi, sehingga mortalitasnya pun lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi ekstrak daun *P. guilfoylei* yang berbeda menyebabkan perbedaan mortalitas larva *S. litura*. Hal tersebut disebabkan karena setiap konsentrasi ekstrak daun *P. guilfoylei* mempunyai kandungan senyawa aktif yang berbeda pula, sehingga menyebabkan perbedaan mortalitas larva *S. litura*.

Kematian larva *S. litura* disebabkan oleh senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun *P. guilfoylei*, diantaranya yaitu senyawa saponin, tannin, flavonoid dan steroid. Senyawa saponin dan tannin akan masuk kedalam organ pencernaan dan diserap oleh dinding usus. Saponin dan tannin yang terserap oleh dinding usus dapat menyebabkan kerusakan pada dinding usus sehingga sistem pencernaan menjadi

terganggu. Apabila sistem pencernaan terganggu, maka sistem fisiologis juga akan ikut terganggu seperti sistem kerja enzim dan hormon. Hal tersebut terjadi dikarenakan senyawa aktif yang telah terserap oleh dinding usus akan beredar bersama darah dan mengalir keseluruh tubuh. Gejala keracunan yang ditunjukkan larva *S. litura* berupa aktivitas Bergeraknya melemah, warna kulit berubah menjadi lebih pucat, kemudian menjadi kehitaman dan mati. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nihayah, *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa saponin dan tannin bersifat sebagai racun perut.

Semakin tinggi konsentrasi, larva *S. litura* yang telah memakan daun bayam mengalami penurunan nafsu makan yang disebabkan oleh kandungan senyawa saponin dan tannin menjadi lebih tinggi. Adanya kandungan senyawa saponin dan tannin yang tinggi, maka hanya dengan memakan sedikit daun bayam dapat menyebabkan kematian dalam jumlah besar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Yunita, *et al.*, (2009) yang menyatakan bahwa tannin dan saponin menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada larva.

Perubahan warna kulit larva *S. litura* menjadi lebih pucat disebabkan oleh adanya pengaruh senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid yang menempel pada daun bayam akan masuk ke dalam tubuh larva *S. litura* melalui sistem pernafasan dan menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan. Dengan rusaknya sistem pernafasan, maka larva *S. litura* tidak dapat bernafas dan kekurangan oksigen, sehingga akhirnya mengalami kematian. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Cania dan Setraningrum (2013) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid bersifat sebagai racun pernafasan.

Selama pengamatan 3x24 jam tidak terjadi proses ecdisis atau pergantian kulit larva yang ditandai dengan tidak adanya sisa kulit yang menempel pada bagian tisu, dinding toples maupun kain sifon. Senyawa steroid pada ekstrak daun *P. guilfoylei* menyebabkan terhambatnya proses ecdisi pada larva *S. litura*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Yunita, *et al.*, (2009) yang menyatakan senyawa steroid bersifat toksik yang mengganggu pergantian kulit larva.

Selain senyawa steroid, senyawa saponin juga berperan menghambat proses ecdisis larva. Senyawa saponin yang termakan dan berada pada saluran pencernaan akan mengikat sterol sebagai prekursor hormon ecdison. Hormon ecdison tersebut merupakan hormon yang memicu pergantian kulit larva *S. litura*. Adanya pengikatan sterol oleh saponin, maka akan terjadi penurunan sterol yang menyebabkan hormon ecdison tidak terbentuk sehingga akan menghambat proses ecdisis larva *S. litura*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Syaidah, *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa senyawa saponin dapat mengganggu proses ecdisis larva.

2. LC₅₀ Ekstrak Etanol Daun *Polyscias. guilfoylei*

Hasil analisis probit ekstrak etanol daun *Polyscias guilfoylei* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Nilai LC_{25} , LC_{50} dan LC_{90} Ekstrak Etanol Daun *Polyscias. guilfoylei* pada larva *Spodoptera litura*

Lethal Concentration (LC)	Konsentrasi (%)		
	Estimasi	Lower Bound	Upper Bound
25	3,979	2,861	5,005
50	8,659	7,277	9,996
90	37,940	30,016	53,180

Berdasarkan analisis probit, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* memiliki nilai LC_{25} pada konsentrasi 3,979%, artinya bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak daun *P. guilfoylei* dapat mematikan serangga uji larva *S. litura* sebanyak 25%. Pada konsentrasi tersebut walaupun hanya dapat mematikan serangga hama nya sedikit, akan tetapi mungkin saja pada pemakaian yang lama dapat berpengaruh negatif terhadap kehidupan serangga hama.

Nilai LC_{50} ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* pada konsentrasi 8,659% yang artinya pada konsentrasi tersebut mampu menyebabkan kematian serangga uji larva *S. litura* sebanyak 50%. Dengan matinya larva *S. litura* sebanyak 50% maka populasi larva *S. litura* juga berkurang sebanyak 50%, sehingga dapat mengurangi kerugian tanaman yang diakibatkan oleh serangan larva *S. litura*.

Nilai LC_{90} ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* pada konsentrasi 37,940%, artinya bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak daun *P. guilfoylei* dapat mematikan serangga uji sebanyak 90%. Pada konsentrasi tersebut serangga hama mengalami kematian yang tinggi, sehingga populasi serangga hama dapat berkurang dengan cepat.

Nilai LC_{50} biasanya digunakan untuk menguji tingkat efektivitas suatu ekstrak dalam menyebabkan kematian serangga uji. Semakin rendah nilai LC_{50} suatu ekstrak, maka semakin efektif ekstrak tersebut dalam mematikan serangga uji. Nilai LC_{50} ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* pada konsentrasi 8,659%. Konsentrasi tersebut tergolong masih rendah, yang artinya ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* memiliki tingkat toksisitas tinggi. Apabila tingkat toksisitas suatu ekstrak itu tinggi, maka pada konsentrasi ekstrak yang rendah pun tingkat mortalitas serangga hama akan tinggi. Akan tetapi apabila ekstrak memiliki nilai LC_{50} tinggi atau tingkat toksisitas yang rendah, maka konsentrasi yang dibutuhkan harus lebih tinggi. Penggunaan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman dan lingkungan sekitar.

Berdasarkan hal tersebut maka ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif insektisida nabati untuk menurunkan populasi hama. Nilai LC_{50} pada konsentrasi 8,659% sudah mampu menyebabkan kematian larva *S. litura* sebesar 50%. Hal ini sesuai dengan pendapat Nihayah, *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak yang memiliki tingkat toksisitas tinggi lebih efektif digunakan sebagai insektisida nabati.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* berpengaruh terhadap mortalitas larva *S. litura*. Nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun *P. guilfoylei* pada konsentrasi 8,659%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cania, E. dan Setraningrum, E. (2013). "Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*". *Medical Journal of Lampung University*. 2(4):52-60
- Elgindi, MR., Abd A. SM., Melek, FR., Hassan, MA., dan Abdelaziz, HS. (2015). "Saponin Isolated from *Polyscias guilfoylei* F. Araliaceae". *RJPBSC*. 6(3):545-549
- Elya, B., Kusmana, D. dan Krinalawaty, N. (2010). "Kualitas Spermatozoa dari Tanaman *Polyscias guilfoylei*". *MAKARA SAINS*. 14(1):51-56
- Jang, E.B., Carvalho, L.A., dan Stark, J.D. (1997). "Attraction of Female Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis*, to Volatile Semiochemicals From Leaves and Extract of a Nonhost Plant, Panax (*Polyscias guilfoylei*) in Laboratory and Olfactometer Assays". *Journal of Chemical Ecology*. 23(5):1389-1401
- Machfiroh, A.N., Asri, M.T., dan Rahayu, Y.S. 2013. "Patogenitas *Spodoptera litura* Multiple Nucleopolyhedrosis Virus (Sp/MNPV) dengan Bahan Pembawa Tepung Bengkuang yang Terpapar Sinar Matahari terhadap Lama Hidup Larva *Spodoptera litura*". *Lentera BIO*. 2(2):137-141
- Marwoto, dan Suharsono. (2008). "Strategi dan Komponen Teknologi Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai". *J. Litbang Pertanian*. 27(4):131-136
- McQuate, G.T dan Vargas, R.I. (2007). "Assesment of Attractiveness of Plants as Roosting Sites For Melon Fly, *Bactrocera cucurbitae*, and Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis*". *Journal of Insect Science*. 7(57):1-13
- Nihayah, A., Ginanjar, A. dan Sofyan, T. (2016). "Pengaruh Ekstrak Etanol Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)". *J. Pendidikan Biologi (Bioed)*. 4(1):27-31
- Cioffi, G., Lepore, L., Venturella, F., Piazza, F. D., & De Tommasi, N. (2008). Antiproliferative Oleanane Saponins from *Polyscias guilfoylei*. *Natural Product Communications*, 3(10), 1667–1670. <https://doi.org/10.1177/1934578X0800301017>
- Eaton, A. L., Brodie, P. J., Callmander, M. W., Rakotondraona, R., Rakotobe, E., Rasamison, V. E., & Kingston, D. G. I. (2015). Bioactive oleanane glycosides from *polyscias duplicata* from the Madagascar dry forest [1]. *Natural Product Communications*, 10(4), 567–570. <https://doi.org/10.1177/1934578x1501000407>
- Elgindi, M., Abd Alkhalik, S., Melek, F., Hassan, M., & Abdelaziz, H. (2015). Saponins isolated from *Polyscias guilfoylei* F. Araliaceae. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6(3), 545–549.
- Elya, B., Kusmana, D., & Krinalawaty, N. (2010). Spermatozoa Qualities of the *Polyscias guilfoylei* Plant. *Makara, Sains*, 14(1), 51–56. <https://doi.org/10.7454/mss.v14i1.470>
- Hanh, T. T. H., Dang, N. H., & Dat, N. T. (2016). -Amylase and -Glucosidase Inhibitory Saponins from *Polyscias fruticosa* Leaves. *Journal of Chemistry*, 2016, 3–8. <https://doi.org/dx.doi.org/10.1155/2016/2082946>

- McQuate, G. T., & Vargas, R. I. (2007). Assessment of attractiveness of plants as roosting sites for the melon fly , *Bactrocera cucurbitae* , and oriental fruit fly , *Bactrocera dorsalis*. *Insect Science*, 7(57), 1–13. <https://doi.org/10.1673/031.007.5701>
- Rachmawati, J., Martono, E., & Trisyono, Y. A. (2022). Active compounds and biological activities of geranium aralia (*Polyscias guilfoylei* (W. Bull) L.H. Bailey) leaf extract against larval stage of melon fly (*Zeugodacus cucurbitae* Coquillett). *Agriculture and Natural Resources*, 56, 971–978. <https://doi.org/10.34044/j.anres.2022.56.5.11>
- Rachmawati, J., Martono, E., & Trisyono, Y. A. (2023). Geranium Aralia, *Polyscias guilfoylei* (W. Bull) L.H. Bailey), Leaf Extract Toxicity against Melon Fly, *Zeugodacus cucurbitae* Coquillett. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 27(1), 34. <https://doi.org/10.22146/jpti.75592>
- Sundu, R., Mingvanish, W., Arung, E. T., Kuspradini, H., & Khownum, K. (2015). ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF CRUDE METHANOLIC EXTRACT OF *Polyscias guilfoylei* LEAVES. *PACCON 2015 Proceedings “ Innovative Chemistry for Sustainability of the AEC and Beyond,” 2015*, 161–165.
- Tuyet, N. T. A., Thu, N. T. A., Hang, N. T. T., Suong, N. N., & Phung, N. K. P. (2009). Oleanane Saponins from *Polyscias guilfoylei* Bail. (Araliaceae). *Science & Technology Development*, 12(10), 21–28. <https://doi.org/10.32508/stdj.v12i10.2295>
- Tuyet, N. thi A., & Phung, N. K. P. (2007). CHEMICAL EXAMINATION OF POLYSCIAS SERRATA BALF. FAMILY ARALIACEAE. *Journal of Chemistry*, 45(1), 102–105.
- Sari, M. (2011). *Isolasi dan Karakterisasi Triterpenoid pada Fraksi N-Heksan dari Daun Puding*. Skripsi. Universitas Andalas Padang. Tidak dipublikasikan
- Sukarsono, K., Marhaendrajaya, I., dan Firdausi K.S. (2008). “Studi Efek Kerr untuk Pengujian Tingkat Kemurnian Aquades, Air Pam dan Air Sumur”. *Berkala Fisika*. 11(11):9-18
- Sundu, R., Mingvanish, W., Arung, Enos T., Kuspradini, H. dan Khownum K. (2015). “Antioxidan and Antimicrobial Activities of Crude Methalonic Extract of *Polyscias guilfoylei* Leaves”. *Pure and Applied Chemistry International Conference 2015*
- Syaidah N.A., Purwani, K.I., dan Wijayati, L. (2013). “Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)”. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2):111-115
- Umami, L. dan Purwani. K.I. (2015). “Pengaruh Ekstrak Buah Cabe Jamu (*Piper retrofractum* Vahl.) terhadap Perkembangan Larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)”. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 4(2):37-39
- Utami, S., Syaufina, L. dan Haneda, N.F. (2010). “Daya Racun Ekstrak Kasar Daun Bintaro (*Cerbela odollam* Gaertn.) terhadap Larva *Spodoptera litura* Fabricius”. *J. Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(2):96-100
- Yunita, E.A., Suprapti, Nanik A. dan Hidayat, Jafron W. (2009). “Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*”. *BIOMA*. 11(1):11-11