

**UJI EFEKTIVITAS BERBAGAI BAHAN TUMBUHAN DENGAN POTENSI
PESTISIDA NABATI TERHADAP PERKEMBANGAN HAMA WALANG SANGIT
(*Leptocorisa acuta thunb*)**

***TEST THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS PLANT MATERIALS WITH THE
POTENTIAL OF VEGETABLE PESTICIDES AGAINST THE DEVELOPMENT OF
WALANG SANGIT PESTS (*Leptocorisa acuta thunb*)***

Zaedar. A. Dg. Masese^{1*}, Herwin Yatim¹, Firdas¹

¹ (Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tompotika Luwuk Banggai)

* Penulis korespondensi: zaedarhamzah@gmail.com

ABSTRACT

*Walang sangit (*Leptocorisa acuta thunb*) is found in rice plants from flowering to harvest. These insects eat rice grains that are developing which have the potential to cause losses both in terms of quality and quantity. Synthetic pesticides are the main alternative for controlling walang sangit because they offer convenience and provide significant results on production per hectare. There have been many reports of the toxicity of synthetic pesticides which have negative effects including contamination of water and soil resources, loss of natural enemies of pests and insect pollinators which disrupt ecosystem functions. Utilization of plant materials with the potential for botanical pesticides is a safe control alternative for the environment and living things. The aim of the research was to determine the effectiveness of various plant materials with the potential of vegetable pesticides (extracts of maja fruit, sirsak leaves and lemon grass) against the activity of the walang sangit pest (*L.acuta thunb*) and to obtain plant materials with the best potential of vegetable pesticides. The study was carried out using a randomized block design consisting of 4 treatments (water, maja fruit extract, sirsak leaf extract and lemongrass extract) with a concentration of 30% for each treatment which was repeated 3 times, so there were 12 experimental plots. Treatment P1 (maja fruit extract) was a treatment capable of suppressing the highest attacks of walang sangit with an average attack intensity of 19.44% and the lowest was treatment P0 (control) with an average attack intensity of 85.33%. The results of the 5% BNT test showed no significant difference between treatments P1, P2 and P3, but significantly different from treatment P0 in terms of controlling the locust pest (*L.acuta thunb*).*

Keywords : *Walang sangit; paddy rice; vegetable pesticides*

ABSTRAK

Walang sangit (*Leptocorisa acuta thunb*) ditemukan pada tanaman padi sejak pembungaan hingga panen. Serangga tersebut memakan bulir padi yang sedang berkembang yang berpotensi menimbulkan kerugian baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Pestisida sintetik menjadi alternatif utama pengendalian walang sangit karena menawarkan kemudahan dan memberikan hasil yang signifikan terhadap hasil produksi per hektarnya. Telah banyak dilaporkan toksisitas pestisida sintetik yang memberikan efek negatif meliputi kontaminasi sumber daya air dan tanah, hilangnya musuh alami hama dan serangga penyerbuk yang menyebabkan terganggunya fungsi ekosistem. Pemanfaatan bahan tumbuhan dengan potensi pestisida nabati menjadi alternatif pengendalian yang aman bagi lingkungan dan makhluk hidup. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektifitas berbagai bahan tumbuhan dengan potensi pestisida nabati (ekstrak buah maja, daun sirsak dan serai) terhadap aktifitas hama walang sangit (*Leptocorisa acuta thunb*) dan memperoleh bahan tumbuhan dengan potensi pestisida nabati terbaik. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 4 perlakuan (air, ekstrak buah maja, ekstrak daun sirsak dan ekstrak serai) dengan konsentrasi masing-masing perlakuan 30% yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 12 petak percobaan. Perlakuan P1(ekstrak buah maja) merupakan perlakuan dengan mampu menekan serangan walang sangit tertinggi dengan rerata intensitas serangan sebesar 19,44% dan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) dengan rerata intensitas serangan sebesar 85,33%. Hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata di antara perlakuan P1, P2 dan P3, namun berbeda nyata dengan perlakuan P0 dalam hal mengendalikan hama walang sangit (*L.acuta thunb*).

Kata kunci : Walang sangit; padi sawah; pestisida nabati

PENDAHULUAN

Padi merupakan sumber pangan utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Sejalan dengan bertambahnya penduduk maka kebutuhan akan sumber pangan utama juga semakin meningkat, hal ini harus juga diikuti dengan

peningkatan produksi tanaman padi sebagai sumber pangan utama. Kondisi iklim yang tidak menentu saat ini dan perubahan ekosistem sebagai konsekuensi sistem budidaya tanaman yang dilakukan sangat berpengaruh terhadap perkembangan hama dan penyakit yang berdampak langsung terhadap hasil produksi usaha budidaya tanaman padi (Asikin & Thamrin, 2018).

Walang sangit (*Leptocorisa acuta* thumb) ditemukan pada tanaman padi sejak pembungaan hingga panen. Merujuk penelitian yang dilakukan oleh (Sianipar *et al.*, 2015) hama yang paling banyak dijumpai pada fase generatif adalah *L. acuta* thumb. Serangan *L. acuta* thumb pada pertanaman padi sawah dapat menimbulkan kegagalan panen (Telaumbanua *et al.*, 2020). Serangga tersebut berkembang dengan memakan bulir padi yang sedang berkembang yang berpotensi menimbulkan kerugian baik dari segi kualitas maupun kuantitas (Kay *et al.*, 1993). *L. acuta* thumb betina meletakkan telurnya pada bagian terakhir perkembangan malai hingga tahap susu dari perkembangan padi. Sekitar 30 telur diletakkan dalam baris tunggal atau ganda helai daun padi dan kadang-kadang juga pada malai padi (Rothschild, 2016). Serangga dewasa *L. acuta* thumb mengeluarkan bau yang khas dan menyengat saat merasa terganggu, setelah fase diapause walang sangit bermigrasi ke areal pertanaman padi dalam tahap pembungaan (Reji & Chander, 2008). *L. acuta* thumb dewasa berbentuk lansing dengan panjang sekitar 16-18 mm dan bagian perut berwarna hijau atau krem dengan punggung berwarna coklat kehijauan. Daur hidupnya dalam keadaan normal bisa mencapai 115 hari (Pracaya, 2008).

Pemanfaatan pestisida sintetik menjadi alternatif utama dalam upaya pengendalian hama dan penyakit dalam usaha budidaya tanaman padi. Hal ini dimungkinkan karena pestisida sintetik menawarkan kemudahan dan memberikan hasil yang signifikan terhadap hasil produksi per hektarnya. Pestisida sintetik merupakan bahan kimia beracun yang diformulasikan untuk membunuh atau mengusir hama, mengendalikan gulma, cendawan, dan lain-lain (Aktar *et al.*, 2009). Keberhasilan pestisida dalam sistem pengendalian hama dan penyakit tidak diikuti dengan pengetahuan petani tentang toksikologi pestisida terhadap kelestarian lingkungan dan makhluk hidup (Siadi, 2012). Kasus keracunan manusia yang disebabkan oleh pestisida di Negara berkembang telah banyak dilaporkan (Maksymiv, 2015). Insektisida organoklorin generasi pertama seperti dieldrin, DDT, toxaphene dan chlordane dan beberapa produk kimia industri atau produk sampingan termasuk *Bifenil Poliklorinasi* (PCB), dibenzo-p-dioksin dan dibenzo-p-furan menghasilkan polutan organik persisten (POPs) (Ritter *et al.*, 2011). Polutan Organik Persisten (POP) tidak mudah terdegradasi baik secara fotolitik, biologis, dan kimiawi. POPs sering terhalogenasi dan ditandai dengan kelarutan air yang rendah dan kelarutan lemak yang tinggi, menyebabkan bioakumulasi mereka dalam jaringan lemak. Mereka juga bersifat semi-volatile, memungkinkan mereka bergerak jauh di atmosfer sebelum mengendap (Ashraf, 2017; K.C. Jones & Voogt, 1999). Toksisitas pestisida menimbulkan keracunan pada manusia akibat paparan berulang. Efek merugikan tersebut misalnya dapat mencakup kanker atau gangguan perkembangan. Dampak buruk terhadap lingkungan meliputi kontaminasi sumber daya air dan tanah, toksisitas akut terhadap organisme non target menyebabkan hilangnya musuh alami hama dan serangga penyerbuk yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi ekosistem (FAO & WHO, 2016).

Pestisida yang ideal harus bertindak secara selektif terhadap organisme pengganggu tertentu tanpa menimbulkan efek samping terhadap organisme non target. Tanaman atau tumbuhan menghasilkan senyawa metabolit sekunder untuk melindungi diri dari gangguan organisme pengganggu tanaman dan untuk bertahan hidup dalam cekaman lingkungan biotik dan abiotik (Tando, 2018). Prinsip tanaman tersebut melahirkan banyak kajian tentang metabolit sekunder asal tanaman yang di manfaatkan untuk pembuatan obat-obatan dan pestisida nabati. Pemanfaatan pestisida nabati dalam upaya pengendalian hama/penyakit memberikan beberapa keuntungan diantaranya ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, kompatibel digabung dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida (Sanjaya *et al.*, 2021).

Beberapa senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksis terhadap serangga dan memiliki aktifitas antifeedant diantaranya saponin dan flavanoid (Azizah *et al.*, 2018). Daging buah maja (*Aegle marmelos*) mengandung senyawa alkaloid, karbohidrat, glikosida, flavonoid, fenol dan saponin (Asha Gupta *et al.*, 2018). Tanaman sirsak (*Annona muricata*) dikenal sebagai anti inflamasi, anti oksidan, antimalaria, anti parasit, anti bakteri, insektisida, moluskisida, antivirus dan yang paling penting, sifat anti kankernya. Ekstrak daun sirsak kaya akan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, terpenoid flavonoid, kumarin dan lakton, antrakuinon, tannin glikosida fenol dan

fitosterol, yang merupakan senyawa pertahanan tanaman yang diproduksi dalam jaringan (Gavamukulya *et al.*, 2014). Senyawa Acetogenin dari Annonaceae jenis dilaporkan memiliki toksisitas yang efektif terhadap serangga dari beberapa ordo seperti Lepidoptera, Coleoptera, Homoptera dan Diptera (Komansilan *et al.*, 2012). Laporan penelitian (Ramadhan *et al.*, 2022) ekstrak etanol residu destilasi sere wangi (*Cymbopogon nardus*) mengandung flavonoid, tanin, kuinon, fenol dan steroid dengan kansungan total fenol ERD didapat 46 mg ekuivalen asam galat/g ERD dengan nilai IC50 sebesar 189,905 ppm. Pemanfaatan berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati (ekstrak buah maja, daun sirsak dan serai) dianggap diharapkan menjadi solusi untuk mengatasi ketergantungan petani akan pestisida kimia. Tujuan penelitian penelitian ini untuk mengetahui efektifitas berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati (ekstrak buah maja, daun sirsak dan serai) sebagai pestisida nabati terhadap perkembangan hama walang sangit (*L. acuta* thumb) dan memperoleh ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati terbaik dalam mengendalikan perkembangan hama walang sangit (*L. acuta* thumb).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini di laksanakan di desa Padangon kecamatan Masama, pada bulan Juni sampai dengan September 2022.

Bahan dan Alat

Bahan yang gunakan buah maja, daun serikaya, serai, air. Sedang alat yang digunakan parang, sendok, sarung tangan, blender, timbangan dan ember.

Pembuatan Ekstrak Bahan Tumbuhan dengan Potensi Pestisida Nabati

Bahan tanaman (buah maja, daun serikaya dan sere) yang digunakan memiliki ciri-ciri yang sehat tidak cacat. Buah maja yang sudah masak dibelah kemudian isinya dikeruk dan diremas-remas sampai halus dengan menggunakan kaos tangan. Setelah hancur buah maja dimasukkan kedlam wadah dan ditambahkan air dan didiamkan selama 12 jam (Rismayani, 2013). Hal yang sama dilakukan terhadap daun sirsak dan juga sere dengan perbandingan bahan dan air 1 : 2 (kg/l).

Pengujian Berbagai Bahan Tumbuhan Dengan Potensi Pestisida Nabati

Pengujian berbagai bahan tumbuhan dengan potensi pestisida nabati dengan cara mengaplikasikan pada tanaman padi sawah berumur 60 HST sampai 95 HST yang dilakukan setiap 5 hari sekali. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan dengan rincian perlakuan :

P0 = Kontrol

P1 = Ekstrak Buah Maja 30 %

P2 = Ekstrak Daun Sirsak 30%

P3 = Ekstrak Serai 30 %

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan meliputi jumlah malai yang terserang hama walang sangit (*L.acuta* thumb). Pengukuran intensitas serangan didasarkan pada skala kerusakan malai/tanaman yang didasarkan pada penilaian kualitatif yang selanjutnya dibuat nilai skala (skoring) (Sarjan & Nikmatullah, 2021) Angka skoring digunakan untuk menghitung serangan walang sangit melalui rumus :

$$IS = \frac{\sum(nxv)}{Z \times N} \times 100\%$$

Nilai skala yang digunakan :

- 0 : Jika tidak ada serangan pada malai
- 1 : Jika serangan pada malai 1% - 25%
- 2 : Jika serangan pada malai 26% - 50%
- 3 : Jika serangan pada malai 51% - 75%
- 4 : Jika serangan pada malai > 75%

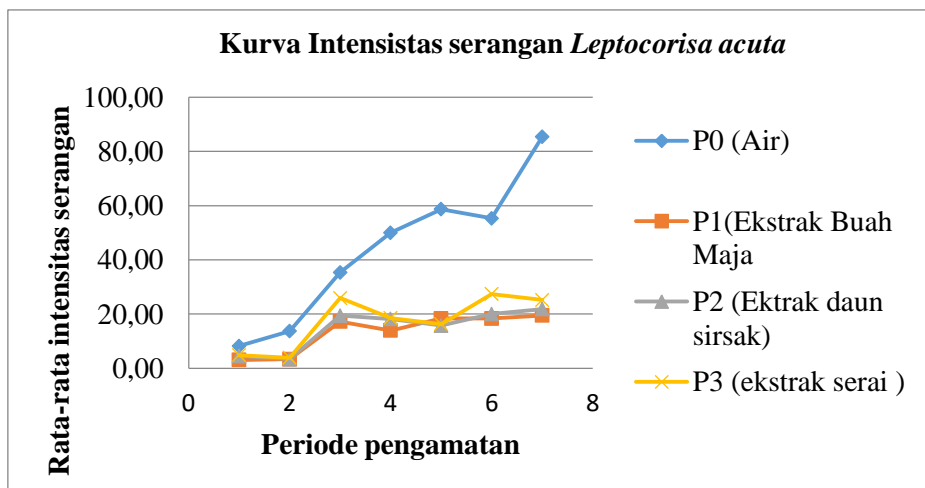
Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (Analysis of Variance). Apabila data yang diperoleh berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5 %

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Serangan Walang Sangit

Pengamatan intensitas serangan walang sangit terhadap malai padi dilakukan mulai periode perkembangan malai (61-70 HST) hingga fase masak penuh (91-100 HST) di sajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Intensitas serangan hama walang sangit pada malai padi setelah aplikasi berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati

Gambar 1 menunjukkan semua perlakuan ekstrak tanaman dengan potensi pestisida nabati berhasil menekan intensitas serangan walang sangit dibanding dengan perlakuan kontrol. Perlakuan ekstrak tanaman dengan potensi pestisida nabati tertinggi terdapat pada perlakuan P1(buah maja) 19, 44% dan terendah pada P0 (kontrol) 85, 33%. Hal ini mengindikasikan bahwa serangan hama walang sangit pada malai padi tidak mengalami peningkatan akibat aplikasi perlakuan berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati.

Berdasarkan hasil sidik ragam (uji F) taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati P0 (kontrol), P1(ekstrak buah maja), P2 (ekstrak daun sirsak), P3 (ekstrak sere) berpengaruh nyata pada pengamatan 80, 85, dan 90 HST, sangat nyata pada 70, 75, dan 95 HST serta tidak nyata pada pengamatan 65 HST hal ini dapat diindikasikan akumulasi bahan aktif yang terkandung dalam perlakuan berbagai bahan tanaman dengan potensi pestisida nabati masih sedikit sehingga belum memberikan efek yang signifikan. Beda nyata antar perlakuan diuji lanjut menggunakan uji BNT taraf nyata yang sama menunjukkan hasil yang perlakuan P0 berbeda dengan perlakuan lainnya dan perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3 (Tabel 1).

Tabel 1. Uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 5% berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati terhadap kerusakan malai padi

Perlakuan	Periode pengamatan					
	70 HST	75 HST	80 HST	85 HST	90 HST	95 HST
P0	21,18 ^b	17,26 ^b	24,06 ^b	29,66 ^b	28,88 ^b	40,78 ^b
P1	10,39 ^a	11,96 ^a	10,66 ^a	12,24 ^a	12,29 ^a	12,71 ^a
P2	10,48 ^a	12,64 ^a	12,22 ^a	11,37 ^a	12,89 ^a	13,48 ^a
P3	11,19 ^a	14,73 ^b	12,24 ^a	11,53 ^a	15,12 ^a	14,49 ^a
Nilai BNT 5%	5,36	2,60	9,19	9,14	10,65	3,01

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama memberikan pengaruh yang tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Rerata terbaik terdapat pada perlakuan P1(ekstrak buah maja) karena berhasil menekan serangan walang sangit (*L.acuta thumb*) hingga 12,71%. Namun secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan P2 (ekstrak daun sirsak) dan P3 (ekstrak serai), artinya tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan berbagai ekstrak tumbuhan P1, P2 dan P3. Aplikasi berbagai ekstrak tumbuhan dengan potensi pestisida nabati menunjukkan hasil yang signifikan terhadap presentase kerusakan malai padi dibanding P0 (kontrol) (gambar 1). Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak buah maja, ekstrak daun serikaya dan ekstrak serai bersifat toksis terhadap hama walang sangit (*L.acuta thumb*) pada pertanaman padi sawah mulai fase perkembangan malai (61-70 HST) hingga tanaman padi sawah memasuki fase masak penuh (91-100 HST). Metabolit sekunder merupakan senyawa hasil biosintetik turunan dari metabolit primer yang diproduksi tanaman untuk pertahanan diri dan serangan organisme lain (Pasodung *et al.*, 2018). Beberapa senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksis terhadap serangga dan memiliki aktifitas antifeedant diantaranya saponin dan flavanoid (Azizah *et al.*, 2018). Tanaman melepaskan senyawa gula dan asam amino, yang akan menstimulir fungsi melepaskan senyawa fenol terutama flavonoid yang merupakan senyawa “kunci” pada sebagian besar interaksi mikroba-tanaman (Steinkellner *et al.*, 2007). Senyawa flavonoid dan tanin termasuk kedalam senyawa polifenol dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan pada serangga dengan menurunkan aktifitas enzim protease dan amilase (Shahabuddin, 2009). Senyawa-senyawa aktif yang berpotensi digunakan sebagai pestisida nabati adalah senyawa aktif saponin dan tanin. Daging buah maja (*Aegle marmelos*) mengandung senyawa alkaloid, karbohidrat, glikosida, lavonoid, fenol dan saponin (Asha Gupta *et al.*, 2018). Saponin yang terkandung didalam buah maja menimbulkan rasa pahit dan berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai anti eksudatif, bersifat inflamatori dan haemoslisis (Rismayani, 2013). Ekstrak daun sirsak kaya akan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, terpenoid flavonoid, kumarin dan lakton, antrakuinon, tannin glikosida fenol dan fitosterol, yang merupakan senyawa pertahanan tanaman yang diproduksi dalam jaringan (Gavamukulya *et al.*, 2014). Laporan penelitian (Ramadhan *et al.*, 2022) ekstrak etanol residu destilasi sere wangi mengandung flavonoid, tanin, kuinon, fenol dan steroid dengan kansungan total fenol ERD didapat 46 mg ekuivalen asam galat/g ERD dengan nilai IC50 sebesar 189,905 ppm. Daun dan batang sere wangi mengandung saponin, plavanoid dan polifenol yang mempunyai mekanisme pengendalian anti serangga (Budiartha *et al.*, 2020). Adanya senyawa saponin dan tanin yang terkandung didalam buah maja, daun sirsak dan serai mempengaruhi tingkat serangan hama walang sangit terhadap malai padi sawah. Saponin menjadi molekul amfipatik karena ikatan yang kuat antara rantai oligosakarida yang larut dalam air dan aglikon yang larut dalam lemak, dan molekul amfipatik ini mudah berinteraksi dengan membran sel untuk masuk ke dalam sel. Setelah saponin masuk ke dalam sel target, saponin menghasilkan aktivitas biologis spesifik, misalnya antimikroba, insektisida, hemolisis, serta alelopati (Qasim *et al.*, 2020). Aplikasi saponin dari tumbuhan *Quillaja saponaria* dapat menekan aktifitas dan mengubah perilaku serangga hama kutu daun pada tanaman kacang (*Acyrtosiphon pisum*) (De Geyter *et al.*, 2012). Herbivora yang memakan tanaman inang dengan toksisitas saponin tinggi akan mengalami kehilangan nafsu makan dan selanjutnya serangga tersebut akan menjadi lemah dan akhirnya mati (Adel *et al.*, 2000). Sebagian besar herbivora menghindari memakan tanaman yang

diperkaya saponin (Qasim et al, 2020). Senyawa tanin berperan sebagai antifeedant yaitu senyawa yang dapat menghambat serangan serangga dan hewan pemakan rumput (Bakri, 2020). Senyawa tanin bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil membentuk perikatan kompleks dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga menghasilkan rasa yang sangat pahit yang tidak disukai oleh serangga (Rismayani, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis tumbuhan dengan potensi pestisida nabati terhadap perkembangan hama walang sangit (*Leptocorisa acuta* thumb) perlakuan P1(ekstrak buah maja) merupakan perlakuan dengan kemampuan menekan aktifitas serangan walang sangit tertinggi dengan rerata intensitas serangan sebesar 19,44% dan terendah pada perlakuan P0(kontrol) dengan rerata intensitas serangan sebesar 85,33%. Hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata di antara perlakuan P1, P2 dan P3, namun berbeda nyata dengan perlakuan P0 dalam hal mengendalikan hama walang sangit (*Leptocorisa acuta* thumb).

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, M. M., Sehnal, F., & Jurzysta, M. 2000. Effects of alfalfa saponins on the moth *Spodoptera littoralis*. *Journal of Chemical Ecology*, 26(4): 1065–1078. <https://doi.org/10.1023/A:1005445217004>
- Aktar, W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. 2009. Impact of pesticides use in agriculture: Their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1): 1–12. <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0001-7>
- Asha Gupta, Tessa Thomas, & Shagufta Khan. 2018. Physicochemical, Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of *Aegle marmelos*. *Pharmaceutical and Biosciences Journal*, 6(3): 17–24. <https://doi.org/10.20510/ukjpb/6/i3/173548>
- Ashraf, M. A. 2017. Persistent organic pollutants (POPs): a global issue, a global challenge. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(5): 4223–4227. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5225-9>
- Asikin, S., & Thamrin, M. 2018. Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius* F) di Tingkat Petani Lahan Kalimantan Selatan. *Jurnal Pertanian*, 2(1): 269–274.
- Azizah, A., Adnan, M. R., & Su'udi, M. 2018. Potensi Serbuk Gergaji Kayu Sengon Sebagai Insektisida Botani. *Jurnal Biosains*, 4(2): 113. <https://doi.org/10.24114/jbio.v4i2.10518>
- Bakri, S. (2020). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR BUAH MAJA (*Aegle marmelos*) TERHADAP PRODUKTIVITAS JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*). *Binomial*, 3(1), 26–38. <https://doi.org/10.46918/binomial.v3i1.469>
- Budiarto, R., Wilma, S., Biya, N. D., & Widjanarko, A. 2020. Pemanfaatan Ekstrak Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan Pepaya (*carica papaya* L.) Sebagai Insektisida Alami Terhadap Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta* T.) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Gerbang Etam*, 14(2): 60–59.
- De Geyter, E., Smagghe, G., Rahbé, Y., & Geelen, D. 2012. Triterpene saponins of *Quillaja saponaria* show strong aphicidal and deterrent activity against the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*. *Pest Management Science*, 68(2): 164–169. <https://doi.org/10.1002/ps.2235>
- FAO of the United Nations, & WHO. 2016. *Guidelines on highly hazardous pesticides, International Code of Conduct on Pesticide Management Guidelin* (Issue March).
- Gavamukulya, Y., Abou-Ellella, F., Wamunyokoli, F., & AEI-Shemy, H. 2014. Phytochemical screening, anti-oxidant activity and in vitro anticancer potential of ethanolic and water leaves extracts of *Annona muricata* (Graviola). *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 7(S1), S355–S363. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60258-3](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60258-3)
- K.C. Jones, & Voogt, P. De. 1999. Attribute Learning for Image / Video Understanding. *Persistent Organic Pollutants (POPs): State of the Science*, 100(1): 209–221.
- Kay, I. R., Brown, J. D., & Mayer, R. J. 1993. Insecticidal control of *Eysarcoris trimaculatus* (Distant) (Heteroptera: Pentatomidae) and *Leptocorisa acuta* (Thunberg) (heteroptera: alydidae) on rice in north Queensland, Australia. *Crop Protection*, 12(4): 310–314. [https://doi.org/10.1016/0261-2194\(93\)90052-K](https://doi.org/10.1016/0261-2194(93)90052-K)

- Komansilan, A., Abadi, A. L., Yanuwidi, B., & Kaligis, D. a. 2012. Isolation and Identification of Biolarvicide from Soursop (*Annona muricata* Linn) Seeds to Mosquito (*Aedes aegypti*) Larvae. *International Journal of Engineering & Technology*, 12(3): 28–32.
- Maksymiv, I. 2015. Pesticides: Benefits and Hazards. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 2(1): 70–76. <https://doi.org/10.15330/jpnu.2.1.70-76>
- Pasodung, A., Losung, F., Angkouw, E., Lintang, R., Mantiri, D., & Sumilat, D. 2018. Uji aktivitas antibakteri spon Plakortis sp. yang dikoleksi dari perairan Bunaken. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 6(1): 44. <https://doi.org/10.35800/jplt.6.1.2018.20192>
- Qasim, M., Islam, W., Ashraf, H. J., Ali, I., & Wang, L. 2020. Saponins in Insect Pest Control. *Reference Series in Phytochemistry, February*, 897–924. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96397-6_39
- Ramadhan, E. F., Fachriyah, E., & Kusriani, D. 2022. Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Residu Destilasi Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Greensphere: Journal of Environmental Chemistry*, 2(1): 14–17. <https://doi.org/10.14710/gjec.2022.14793>
- Reji, G., & Chander, S. 2008. A degree-day simulation model for the population dynamics of the rice bug, *Leptocorisa acuta* (Thunb.). *Journal of Applied Entomology*, 132(8): 646–653. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2007.01178.x>
- Rismayani. 2013. Manfaat Buah Maja sebagai Pestisida Nabati untuk Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*). *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(3): 24–26.
- Ritter, L., Solomon, K. ., & Forget, J. 2011. Persistent Organic Pollutants - An Assessment Report on: DDT-Aldrin-Dieldrin-Endrin-Chlordane-Heptachlor-Heptachlorobenzene-Mirex-Tozapene-Polychlorinated Biphenyls-Dioxins and Furans. *Chemosphere*, 43 pp. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22018961>
- Rothschild, A. G. H. L. 2016. *Observations on the Ecology of the Rice-Ear Bug Leptocorisa oratorius (F .) (Hemiptera : Alydidae) in Sarawak (Malaysian Borneo) Published by : British Ecological Society Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/2401616> Accessed : 13-03-2016 21 : 54 . 7(1): 147–167.*
- Sanjaya, Y., Dinyati, A., Syahwa, D., & ... 2021. Studi Eksplorasi Pemanfaatan Jenis-jenis Tanaman Sebagai Pestisida Nabati di Perumahan Pondok Arum, Kecamatan Karawaci, Kota Tangerang, Banten. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 1, 267–279. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/37>
- Sarjan, M., & Nikmatullah, A. 2021. Population and attack intensity of Leaf Sucking pests during plantation initiation of three white potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties in medium latitude, East Lombok. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(4), 042106. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/4/042106>
- Shahabuddin, P. 2009. PENGUJIAN EFEK PENGHAMBATAN EKSTRAK DAUN WIDURI TERHADAP PERTUMBUHAN LARVA Spodoptera exigua Hubn . PERTUMBUHAN RELATIF Testing of Inhibition Effect of Crown Plant Leaf Extract on Larvae Spodoptera exigua Hubn . (Lepidoptera : Noctuidae) Using Relative. *J. Agroland*, 16(2): 148–154.
- Siadi, K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl. 35(1).
- Sianipar, M. S., , Luciana Djaya, Entun Santosa, R. H. S., Natawigena, W. D., & Bangun, M. P. 2015. *Indeks Keragaman Serangga Hama Pada Tanaman Padi (Oryza sativa L.)*. 17(1): 9–15.
- Steinkellner, S., Lenzemo, V., Langer, I., Schweiger, P., Khaosaad, T., Toussaint, J. P., & Vierheilig, H. 2007. Flavonoids and strigolactones in root exudates as signals in symbiotic and pathogenic plant-fungus interactions. *Molecules*, 12(7): 1290–1306. <https://doi.org/10.3390/12071290>
- Tando, E. 2018. Review: Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Sirsak (*Annona muricata*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman. *Jurnal Biotropika*, 6(1): 21–27.
- Telaumbanua, M., Ristanti, Elhamida, Haryanto, A., & Rahmawati, W. 2020. Teknik Pengendalian Serangga Hama Walang Sangit Melalui Penyemprotan Larutan *Beuveria Bassiana* Untuk Tanaman Padi. 21(1): 1–9.