



## EFEKTIVITAS BAHAN ORGANIK SEBAGAI ATRAKTAN TERHADAP HAMA WALANG SANGIT (*Leptocorisa* sp.) PADA TANAMAN PADI

Sulistia Ningsih<sup>1\*</sup>, Bunia Ceri<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup>Department of Agrotechnology, Nahdlatul Ulama University of West Kalimantan  
Email: ningsihsulistia92@gmail.com

### Abstract

*Leptocorisa* sp. is a pest of rice plants that can reduce crop yields by up to 50%. The use of chemical pesticides is still the main choice in controlling *Leptocorisa* sp. However, excessive use of pesticides can be bad for the environment and humans. This study aims to determine the type and height of attractant traps that are effective in controlling *Leptocorisa* sp. on rice plants. The study used a factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors. Observations were made for seven days with four repetitions. The distance between the traps is 5 meters. The results showed that *Leptocorisa* sp. males and females preferred golden snail traps compared to other types of material traps, namely 4.0 males and 2.5 females at a height of 0 cm, while at a height of 20 cm, there were 3.8 males and 3.3 females. This shows that *Leptocorisa* sp. males prefer golden snail traps to females. *Leptocorisa* sp. eggs. The highest was found in the pineapple skin bait treatment at a trap height of 40 cm with an average of 12.3 eggs, while the lowest was found in the golden snail bait treatment at a height of 20 cm with an average of 5.3 eggs. There are four insect families apart from *Leptocorisa* sp. those interested in traps include Calliphoridae, Muscidae, Blattellidae, and Formicidae.

**Keywords:** Attractant, Carcass, Trap Height, Volatile

### Abstrak

*Leptocorisa* sp. merupakan hama tanaman padi yang dapat menurunkan hasil tanaman hingga 50%. Penggunaan pestisida kimia masih menjadi pilihan utama dalam mengendalikan *Leptocorisa* sp. Namun, penggunaan pestisida yang berlebihan dapat berakibat buruk bagi lingkungan dan manusia. Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis dan ketinggian perangkap atraktan yang efektif dalam mengendalikan *Leptocorisa* sp. pada tanaman padi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari dengan empat kali pengulangan. Jarak antar perangkap 5 meter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Leptocorisa* sp. jantan dan betina lebih menyukai perangkap keong mas dibanding perangkap bahan jenis lainnya yaitu 4,0 ekor jantan dan 2,5 ekor betina pada ketinggian 0 cm, sedangkan pada ketinggian 20 cm terdapat 3,8 ekor jantan dan 3,3 ekor betina. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Leptocorisa* sp. jantan lebih menyukai perangkap keong mas dibanding betina. Telur *Leptocorisa* sp. tertinggi ditemukan pada perlakuan perangkap kulit nenas pada ketinggian perangkap 40 cm dengan rerata 12,3 butir telur, sedangkan paling rendah ditemukan pada perlakuan perangkap keong mas pada ketinggian 20 cm dengan rerata 5,3 butir telur. Terdapat empat famili serangga selain *Leptocorisa* sp. yang tertarik pada perangkap diantaranya Calliphoridae, Muscidae, Blattellidae, dan Formicidae.

**Kata Kunci:** Atraktan, Bangkai, Ketinggian Perangkap, Volatil

## 1. Pendahuluan

Walang sangit (*Leptocorisa sp.*) merupakan salah satu hama penting pada tanaman padi. Serangga dewasa dan nimfanya merusak dengan cara menghisap cairan yang ada pada bulir padi pada saat masak susu sehingga bulir akan kosong atau hampa (Hussin & Azmir, 2022). Kerusakan yang diakibatkan oleh walang sangit tergolong cukup parah karena dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 50% (Sumini et al., 2019). Petani pada umumnya menggunakan pestisida kimiawi untuk mengendalikan walang sangit karena cepat terlihat hasilnya, efektif, dan efisien. Namun, penggunaan pestisida kimiawi yang tidak bijaksana dapat berdampak negatif terhadap ekosistem hingga mengganggu kesehatan manusia (Dad et al., 2022). Salah satu alternatif pengendalian hama yang termasuk ke dalam prinsip PHT (Pengelolaan Hama Terpadu) adalah dengan menggunakan perangkap atraktan (Dara, 2019).

Penggunaan perangkap dengan menggunakan zat penarik atau atraktan ditujukan untuk monitoring populasi ataupun pengendalian hama. Atraktan merupakan bahan yang dapat menarik serangga untuk mendatangi sumber bahan tersebut (Ryan, 2002). Perangkap atraktan merupakan salah satu cara pengendalian mekanis yang memanfaatkan senyawa volatil dari bahan-bahan organik untuk menarik walang sangit masuk ke dalam perangkap, sehingga populasi walang sangit di lapangan dapat dikurangi. Pencarian jenis-jenis bahan yang berpotensi sebagai perangkap atraktan perlu dikembangkan guna menemukan cara pengendalian walang sangit yang murah, mudah, aman, dan ramah lingkungan.

Penelitian tentang penggunaan bahan organik yang berbau busuk untuk mengendalikan walang sangit sudah banyak dilakukan. Seperti yang dilakukan oleh Yuliani et al. (2021) yang melaporkan penggunaan terasi dapat digunakan sebagai atraktan untuk menarik walang sangit. Selain itu, Buida et al. (2021) melaporkan bahwa bangkai ikan dan keong bersifat atraktan terhadap walang sangit. Namun, penelitian yang menggunakan bahan organik yang tidak berbau busuk sebagai atraktan untuk mengendalikan walang sangit masih jarang dilakukan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian terkait pencarian bahan organik yang berbau busuk dan tidak berbau sebagai atraktan untuk mengendalikan walang sangit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan ketinggian perangkap atraktan yang efektif dalam mengendalikan walang sangit pada tanaman padi.

## 2. Bahan dan Metode

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2022 di pertanaman padi Desa Parit Baru, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu ajir, botol mineral 1,5 liter, kawat, kain tile, karet gelang, kamera, alat tulis, kertas label, plastik bening, toples, cutter, gunting, solasi, kulit udang, kulit nanas, keong mas, ampas kelapa, alkohol 70%, dan air detergen.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jenis perangkap yang terdiri dari empat taraf perlakuan dan faktor kedua adalah ketinggian perangkap yang terdiri dari tiga taraf perlakuan, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut:

KM0 = keong mas dengan ketinggian 0 cm atau sejajar dengan tanaman padi;

KM20 = keong mas dengan ketinggian 20 cm di atas tanaman padi;

KM40 = keong mas dengan ketinggian 40 cm di atas tanaman padi;

KU0 = kulit udang dengan ketinggian 0 cm atau sejajar dengan tanaman padi;

KU20 = kulit udang dengan ketinggian 20 cm di atas tanaman padi;

KU40 = kulit udang dengan ketinggian 40 cm di atas tanaman padi;

AK0 = ampas kelapa dengan ketinggian 0 cm atau sejajar dengan tanaman padi;

AK20 = ampas kelapa dengan ketinggian 20 cm di atas tanaman padi;

AK40 = ampas kelapa dengan ketinggian 40 cm di atas tanaman padi;

KN0 = kulit nanas dengan ketinggian 0 cm atau sejajar dengan tanaman padi;

KN20 = kulit nanas dengan ketinggian 20 cm di atas tanaman padi;

KN40 = kulit nanas dengan ketinggian 40 cm di atas tanaman padi;

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 48 percobaan. Jarak antar perangkap 5 meter. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari setelah perlakuan.

### Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan terdiri dari ketertarikan walang sangit jantan dan betina, jumlah telur, dan serangga lain yang terperangkap. Identifikasi jenis kelamin walang sangit dilakukan dengan melihat bentuk ujung abdomennya. Pengamatan jumlah telur walang sangit dilakukan di dalam petakan setiap perlakuan dengan ukuran 1×1 m. Identifikasi jenis serangga lain yang terperangkap menggunakan buku determinasi serangga (Borror & Delong, 1971).

### Analisis Data

Data jumlah telur walang sangit yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan ANOVA faktorial dua arah dan dihitung nilai interaksinya. Beda nyata antar perlakuan di uji lanjut menggunakan uji Tukey dengan taraf 5% dengan menggunakan program SPSS 16.0.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Ketertarikan Walang Sangit Jantan dan Betina

Walang sangit jantan dan betina dapat dibedakan berdasarkan bentuk ujung abdomennya. Ujung abdomen walang sangit jantan berbentuk bulat, sedangkan ujung abdomen walang sangit betina lebih besar dan berbentuk kerucut atau lancip yang merupakan ovipositorinya (Gambar 1).



**Gambar 1.** Bentuk abdomen walang sangit jantan (♂) dan betina (♀)

Hasil pengujian ketertarikan walang sangit jantan dan betina terhadap empat jenis perangkap yang berbeda disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rerata ketertarikan walang sangit jantan dan betina terhadap empat jenis perangkap yang berbeda

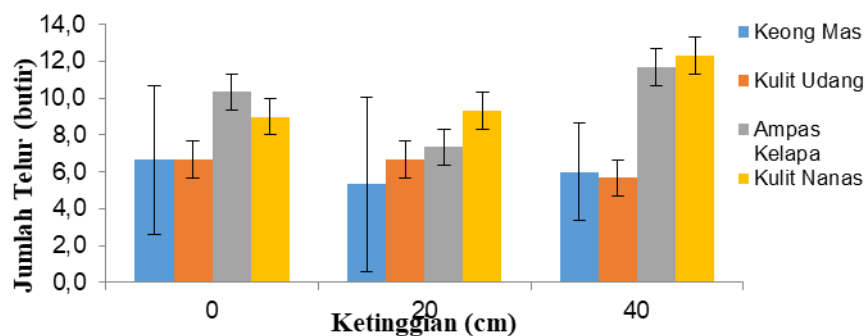
Jenis Perangkap	Ketinggian Perangkap (cm)	Walang Sangit (ekor)	
		Jantan	Betina
Keong Mas	0	4.0±2.4	2.5±2.4
	20	3.8±2.2	3.3±0.5
	40	2.0±1.6	1.8±1.3
Kulit Udang	0	1.3±1.9	1.5±1.3
	20	1.3±1.5	2.5±1.3
	40	2.3±2.2	1.0±0.8
Ampas Kelapa	0	0.0±0.0	0.0±0.0
	20	0.0±0.0	0.0±0.0
	40	0.0±0.0	0.0±0.0
Kulit Nanas	0	0.0±0.0	0.0±0.0
	20	0.0±0.0	0.0±0.0
	40	0.0±0.0	0.0±0.0

Berdasarkan tabel 1, perlakuan antar jenis dan ketinggian perangkap tidak berbeda nyata terhadap jenis kelamin walang sangit yang terperangkap ( $P < 0,05$ ), sehingga tidak ada interaksi yang terjadi antara keduanya. Tingkat ketertarikan walang sangit jantan dan betina tertinggi terdapat pada perlakuan perangkap keong mas dengan ketinggian 0 dan 20 cm di atas tanaman padi dengan masing-masing rerata 4,0 jantan dan 2,5 ekor betina. Sedangkan pada perlakuan perangkap kulit udang rerata walang sangit betina 2,5 ekor dan jantan 2,3 ekor masing-masing pada ketinggian 20 dan 40 cm di atas tanaman padi. Perlakuan perangkap keong mas cenderung lebih banyak disukai walang sangit jantan dibanding betina, hal ini dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi dan komposisi senyawa volatil yang terkandung dalam keong mas dibanding jenis bahan lainnya. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Solikhin, 2001) yang menyatakan bahwa walang sangit jantan lebih tertarik pada perangkap bangkai dibanding walang sangit betina dan keong mas adalah bangkai yang paling disenangi oleh walang sangit jantan setelah darah sapi yang membusuk. Perbedaan tingkat ketertarikan oleh walang sangit jantan dan betina pada masing-masing jenis perangkap tersebut diduga disebabkan oleh adanya perbedaan komposisi atau macam senyawa volatil.

### Jumlah Telur Walang Sangit

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan antar jenis perangkap keong mas, kulit udang, ampas kelapa, dan kulit nanas berbeda nyata terhadap jumlah telur yang diletakan disekitar perangkap ( $P < 0,05$ ), sedangkan untuk perlakuan ketinggian perangkap

yaitu 0, 20, dan 40 cm tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Selain itu, tidak terjadi interaksi antara jenis dan ketinggian perangkat terhadap jumlah telur yang diletakan disekitar perangkat ( $P>0,05$ ). Berdasarkan Gambar 2, telur walang sangit tertinggi ditemukan pada perlakuan perangkat kulit nanas pada ketinggian perangkat 40 cm dengan rerata 12,3 butir telur, sedangkan paling rendah ditemukan pada perlakuan perangkat keong mas pada ketinggian 20 cm dengan rerata 5,3 butir telur. Telur walang sangit lebih banyak ditemukan pada perlakuan perangkat kulit nanas dan ampas kelapa, sedangkan pada keong mas dan kulit udang hanya sedikit ditemukan telur walang sangit. Hasil ini berbanding terbalik dengan jumlah walang sangit jantan maupun betina yang terperangkap (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya keberadaan (jumlah) walang sangit betina di sekitar perlakuan, keamanan walang sangit betina dalam meletakkan telur, serta ketersediaan dan kesesuaian makanan di sekitar perangkat.



Gambar 2. Rerata telur walang sangit

Berdasarkan Tabel 1, tidak ditemukan adanya walang sangit jantan maupun betina yang terperangkap pada perangkat kulit nanas dan ampas kelapa. Diduga populasi walang sangit betina yang terdapat pada tanaman padi di sekitar perangkat kulit nanas dan ampas kelapa paling tinggi dibandingkan dengan perangkat keong mas dan kulit udang, sehingga telur yang dihasilkan juga lebih banyak. Populasi yang tinggi dapat mempengaruhi tingkat ketertarikan serangga karena adanya respon terhadap suatu rangsangan. Serangga biasanya menggunakan feromon untuk berkomunikasi dengan individu lain dari spesies yang sama ataupun berbeda. Feromon didefinisikan sebagai sinyal kimia spesifik spesies yang memungkinkan komunikasi antara bentuk kehidupan dari spesies yang sama. Menurut (Abd El-Ghany, 2020) setidaknya terdapat delapan jenis feromon pada serangga, diantaranya feromon agregat, feromon alarm, feromon sex, feromon anti oviposisi, feromon jejak, feromon untuk berkumpul dan berkelompok, feromon kerajaan, dan feromon teritorial.

### Serangga Lain yang Terperangkap

Ketertarikan serangga lain terhadap empat jenis perangkat yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata famili serangga lain yang tertarik terhadap empat jenis perangkat

Jenis Perangkat	Famili Serangga	Ketinggian Perangkat (cm)			Rerata
		0	20	40	
Keong Mas	Calliphoridae	27	38	32	32.3±5.5
	Muscidae	29	24	40	31.0±8.2
Kulit Udang	Calliphoridae	32	32	32	32.0±0.0

Ampas Kelapa	Muscidae	35	27	24	28.7±5.7
	-	-	-	-	-
Kulit Nanas	Blattellidae	14	25	22	20.3±5.7
	Formicidae	61	68	75	68.0±7.0

Berdasarkan Tabel 2, ada beberapa jenis famili serangga yang tertarik dengan perlakuan perangkap diantaranya Calliphoridae, Muscidae, Blattellidae, dan Formicidae. Terdapat dua famili serangga yang tertarik pada perangkap keong mas pada tiga ketinggian yang berbeda yaitu famili Calliphoridae dan Muscidae dengan rerata paling tinggi yaitu famili Calliphoridae sebanyak 32,3 ekor dan yang terendah dari famili Muscidae yaitu 31 ekor. Sama halnya dengan perlakuan perangkap kulit udang yang juga dapat menarik dua famili serangga pada tiga ketinggian yang berbeda dengan rerata paling tinggi yaitu dari famili Calliphoridae sebanyak 32,3 ekor dan yang terendah famili Muscidae yaitu 28,7 ekor. Pada perlakuan perangkap kulit nanas dengan tiga ketinggian yang berbeda, rerata serangga yang tertarik paling tinggi berasal dari famili Formicidae sebanyak 68 ekor dan yang terendah famili Blattellidae yaitu 20,3 ekor. Sedangkan perlakuan perangkap ampas kelapa pada tiga ketinggian yang berbeda tidak terdapat satupun famili serangga yang tertarik masuk ke dalam perangkap tersebut. Adanya keberadaan famili serangga lain yang tertarik dan mendatangi perlakuan perangkap keong mas, kulit udang, dan kulit nanas menandakan bahwa jenis perangkap tersebut bersifat atraktan dan memiliki spektrum yang luas.

Penggunaan perangkap berbahan organik ternyata mampu menarik serangga selain walang sangit, seperti dari famili Calliphoridae dan Muscidae dari Ordo Diptera yang tertarik pada perangkap keong mas dan kulit udang. Calliphoridae dan Muscidae merupakan serangga yang berperan sebagai dekomposer, yaitu serangga yang mempercepat proses dekomposisi atau pembusukan (Matuszewski & Mađra-Bielewicz, 2022). Serangga dari famili lalat Calliphoridae dan Muscidae sangat menyukai bau bangkai atau bau busuk yang bersumber dari bangkai binatang, sampah organik, kotoran, daging, dan sisa-sisa makanan (Dibner et al., 2019; Mashaly et al., 2019; Nordin et al., 2020). Ketertarikan serangga ini terhadap bangkai ataupun sisa-sisa makanan berkaitan dengan keperluan nutrisi dan perkembangbiakan. Serangga dewasa Calliphoridae dan Muscidae akan mencari sumber bau busuk dan kemudian akan meletakkan telur ke permukaan sumber bau busuk tersebut untuk perkembangbiakan larvanya. Itulah sebabnya rerata famili Calliphoridae dan Muscidae lebih banyak terdapat pada perangkap keong mas dibandingkan kulit udang. Hal ini dikarenakan keong mas masih mengandung daging yang merupakan sumber protein untuk perkembangan larva lalat. Sedangkan pada perangkap kulit udang tidak terdapat daging melainkan hanya cangkang saja, sehingga tidak dapat digunakan untuk perkembangan larva tetapi hanya digunakan untuk keperluan nutrisi imago lalat saja.

Famili Blattellidae dan Formicidae ditemukan terdapat pada perangkap kulit nanas. Blattellidae merupakan famili serangga yang berasal dari Ordo Dictyoptera. Kecoa merupakan serangga yang umum ditemukan di perumahan, perkantoran, rumah makan, restoran, mini market dan rumah sakit. Kecoa memiliki kebiasaan suka mencari makanan di dapur, tempat penyimpanan makanan bahkan di sampah-sampah. Kehadiran Famili Blattellidae pada perangkap kulit nanas merupakan upaya kecoa dalam mencari sumber makanan. Diduga, kecoa famili Blattellidae tertarik dengan perangkap kulit nanas

dikarenakan kandungan karbohidrat yang tinggi, warna yang menarik, dan aroma yang menyengat. Menurut Neupane (2022) kecoa jerman menyukai bahan makanan yang mengandung karbohidrat seperti pati, glukosa, sukrosa, manitol, maltosa, sorbitol, atau gliserol. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra (2018), selai nanas menyediakan karbohidrat yang cukup tinggi untuk kelangsungan hidupnya. Selain kandungan nutrisi, warna kuning pada selai nanas juga diduga lebih disukai oleh kecoak jerman jantan dibandingkan dengan warna lainnya. Selain itu, bahan organik yang memiliki aroma yang kuat lebih menarik perhatian kecoak untuk mengunjungi dan mengkonsumsinya. Tingkah laku kecoak untuk memilih bahan organik dimulai dengan mendeteksi aroma tersebut dengan menggunakan antenanya, kemudian mendekatinya secara perlahan dan mulai menyentuh bahan tersebut untuk kemudian dikonsumsi.

Formicidae merupakan famili serangga dari Ordo Hymenoptera yang tertarik dengan rasa manis seperti madu, sirup, dan gula (Rumalolas et al., 2022). Semut mempunyai peran penting dalam ekosistem, diantaranya sebagai herbivor, karnivor (predator), omnivor maupun dekomposer atau pengurai (Luo et al., 2023; Nooten et al., 2022). Semut dapat merombak bahan organik menjadi anorganik. Kulit nanas merupakan bahan organik yang mengandung air, serat kasar berupa selulosa, hemiselulosa serta lignin, karbohidrat, dan protein. Hasil hidrolisis selulosa dan hemiselulosa kulit nanas menghasilkan glukosa dan xilosa (Kurniati et al., 2021). Hal inilah yang menyebabkan semut tertarik pada perangkap kulit nanas.

#### 4. Simpulan

Perangkap keong mas dan kulit udang berpotensi sebagai atraktan terhadap walang sangit, sedangkan ampas kelapa dan kulit nanas tidak berpotensi karena tidak dapat menarik walang sangit satu ekor pun. Ketinggian perangkap tidak berbeda nyata terhadap semua variabel. Terdapat empat famili serangga yang tertarik dengan perlakuan perangkap bahan organik selain walang sangit, diantaranya Calliphoridae, Muscidae, Blattellidae, dan Formicidae, hal ini menandakan bahwa perangkap bahan organik bersifat atraktan dan memiliki spektrum yang luas. Pengendalian dengan menggunakan bahan atraktan seperti ini dapat digunakan untuk memonitoring populasi walang sangit di lapangan. Hasil yang diperoleh selanjutnya dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pengendalian hama walang sangit. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap dosis atraktan dan jarak pemasangan perangkap yang efektif untuk mengendalikan walang sangit pada tanaman padi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Barat atas dana penelitian yang diberikan.

#### 5. Referensi

Abd El-Ghany, M. N. (2020). Pheromones and Chemical Communication in Insects. In Kontogiannatos Dimitrios, Kourti Anna, & Mendes Kassio Ferreira (Eds.), *Pests, Weeds and Diseases in Agricultural*

- Crop and Animal Husbandry Production* (pp. 1–13). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92384>
- Borror, D. J., & DeLong, D. M. (1971). An introduction to the study of insects. *An Introduction to the Study of Insects*, Ed. 3.
- Buida, R. K., Kandowanko, D., & Montong, V. B. (2021). Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta* Thunb.) dengan Menggunakan Perangkap Bangkai Ikan dan Keong pada Tanaman Padi. *Cocos*, 14(2).
- Dad, K., Zhao, F., Hassan, R., Javed, K., Nawaz, H., Saleem, M. U., Fatima, T., & Nawaz, M. (2022). Pesticides Uses, Impacts on Environment and their Possible Remediation Strategies-A Review. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 35(2), 274–284. <https://doi.org/10.17582/JOURNAL.PJAR/2022/35.2.274.284>
- Dara, S. K. (2019). The New Integrated Pest Management Paradigm for the Modern Age. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz010>
- Dibner, H., Mangca Valdez, C., & Carter, D. O. (2019). An Experiment to Characterize the Decomposer Community Associated with Carcasses (*Sus scrofa domesticus*) on Oahu, Hawaii. *Journal of Forensic Sciences*, 64(5), 1412–1420. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14009>
- Hussin, N., & Azmir, I. A. (2022). Morphological and Meristic Study on Rice Bugs *Leptocorisa oratorius* (Fabricius, 1764) at Kuala Pilah and Bahau Paddy Fields. *Journal of Academia*, 10(2), 108 – 121.
- Kurniati, Y., Khasanah, I. E., & Firdaus, K. (2021). Study on Making Bioethanol from Pineapple Peel Waste (*Ananas comosus*. L). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 10(2), 95–101. <https://talenta.usu.ac.id/jtk>
- Luo, X. Y., Newman, C., Luo, Y., & Zhou, Z. M. (2023). Comparing Ant Assemblages and Functional Groups across Urban Habitats and Seasons in an East Asia Monsoon Climate Area. *Animals*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/ani13010040>
- Mashaly, A. M., Al-Ajmi, R. A., Rady, A., Al-Musawi, Z., & Farrukh, A. (2019). Species richness of scavenger insects on different carcass types. In *Tropical Biomedicine* (Vol. 36, Issue 3).
- Matuszewski, S., & Mađra-Bielewicz, A. (2022). Competition of insect decomposers over large vertebrate carrion: Necrodes beetles (Silphidae) vs. blow flies (Calliphoridae). *Current Zoology*, 68(6), 645–656. <https://doi.org/10.1093/CZ/ZOAB100>
- Neupane, A. chandra. (2022). Food Detection and Feeding Behavior of Three Species of Household Cockroaches, *Blattella germanica* (L.), *Periplaneta americana* (L.), and *Supella longipalpa* (F.) . In *Arthropods - New Advances and Perspectives [Working Title]*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.108499>
- Nooten, S. S., Chan, K. H., Schultheiss, P., Bogar, T. A., & Guénard, B. (2022). Ant body size mediates functional performance and species interactions in carrion decomposer communities. *Functional Ecology*, 36(5), 1279–1291. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14039>
- Nordin, N. H., Ahmad, U. K., Abdul Rahim, N. A., Kamaluddin, M. R., Ismail, D., Muda, N. W., Abdul Wahab, R., & Mahat, N. A. (2020). Development patterns of necrophagous flies infesting rabbit carcasses decomposing in Mount Kapur Cave and its surrounding primary forest in Kuching, Sarawak. In *Tropical Biomedicine* (Vol. 37, Issue 2). [www.google.com.my/](http://www.google.com.my/)
- Putra, A. H. (2018). Preferensi Pakan Beberapa Strain Kecoak Jerman, *Blattella Germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). In *BIOCOLONY: Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains BIOCOLONY* (Vol. 1, Issue 1).
- Rumalolas, N., Tiblola, Z. N., Krey, K., & Dwiranti, F. (2022). Ant eating behavior. *Inornatus: Biology Education Journal*, 2(2), 78–84. <https://doi.org/10.30862/inornatus.v2i2.363>
- Ryan, M. F. (2002). Insect Chemoreception. *Insect Chemoreception*. <https://doi.org/10.1007/0-306-47581-2>
- Solikhin. (2001). Ketertarikan Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius* F.) terhadap Beberapa Bahan Organik yang Membusuk. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.23960/J.HPTT.1116-24>
- Sumini, Bahri, S., & Holidi. (2019). Populasi dan Serangan Walang Sangit di Tanaman Padi Sawah Irigasi Teknis Kecamatan Tugumulyo. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2), 67–70. <https://doi.org/10.32502/JK.V13I2.1321>
- Yuliani, Sadiyah, & Sari, W. (2021). Uji Efektivitas Beberapa Bahan Perangkap Organik terhadap Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada Tanaman Padi. *AGROSCIENCE*, 11(1), 66–75. <https://doi.org/10.35194/AGSCI.V11I1.1529>