



Research Article



Keanekaragaman Serangga Nokturnal Di Komplek Pertamina Bagus Kuning Palembang

Miftahul Jannah¹, Siti Masruroh², Dwi Suci Wahyuni³, Nia Arrizqi Alviani⁴, Wiliaz Salsadiva⁵, Aulia Asri⁶, Yuniska Berliana⁷, Anggun Wicaksono^{8*}

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang

Email*) : anggunwicaksono_uin@radenfatah.ac.id

Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nisantara PGRI Kediri	<p><i>Studies on the diversity of nocturnal insects in the city of Palembang, especially in the Pertamina Bagus Kuning Complex, Palembang, are still limited, so it is necessary to carry out research on the diversity of nocturnal insects in the area. This study aims to determine the level of diversity of nocturnal insects active in the Pertamina Bagus Kuning Complex. This research was conducted in December 2022. This research was conducted using light traps as a place to catch nocturnal insects. The method used is a descriptive survey by direct observation of insects in the Pertamina Bagus Kuning Complex. The number of light traps used was 2 traps placed at 2 different stations, the light traps were placed at 18.00 WIB and collected the next day at 05.30 WIB. The results showed that nocturnal insects caught by light traps were 35 individuals from 8 species and 5 orders. The diversity of nocturnal insect species in the Pertamina Bagus Kuning Complex area based on Shannon-Weiner (H') of 1.74753679 is classified as moderate.</i></p> <p>Key words: <i>Insect Nocturnal, Light Trap, Complex.</i></p>
	<p>ABSTRAK</p> <p>Studi keragaman serangga nokturnal di kota Palembang khususnya di Komplek Pertamina Bagus Kuning Palembang masih terbatas sehingga perlu diadakannya penelitian mengenai keanekaragaman serangga nokturnal di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serangga nokturnal yang beraktivitas di Komplek Pertamina Bagus Kuning. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkap light trap sebagai tempat untuk menangkap serangga nokturnal. Metode yang digunakan adalah survei deskriptif yaitu dengan cara pengamatan langsung terhadap serangga yang ada di Komplek Pertamina Bagus Kuning. Jumlah <i>light trap</i> yang digunakan yaitu sebanyak 2 perangkap yang diletakkan pada 2 stasiun yang berbeda, perangkap light trap tersebut diletakkan pada pukul 18.00 WIB dan dilakukan pengumpulan pada hari berikutnya pada pukul 05.30 WIB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga nokturnal yang tertangkap oleh perangkap <i>light trap</i> sebanyak 35 individu dari 8 spesies dan 5 ordo. Keanekaragaman jenis serangga nokturnal dikawasan Komplek Pertamina Bagus Kuning berdasarkan Shannon-Weiner (H') sebesar 1,74753679 tergolong sedang.</p> <p>Kata kunci: Serangga Nokturnal, Light Trap, Komplek.</p>

PENDAHULUAN

Serangga merupakan salah satu kelompok organisme paling banyak jenisnya pada kelas insecta dalam filum Arthropoda. Serangga dapat beradaptasi pada berbagai kondisi habitat sehingga tingkat keragaman serangga sangat tinggi. Serangga dapat ditemukan di hampir semua lingkungan dan melakukan aktivitas siang dan malam hari. Serangga bagian dari keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya sebab potensi manfaatnya yang besar (Andrianni *et al.*, 2017; Bolliger *et al.*, 2020; Hadi *et al.*, 2019). Serangga memiliki waktu-waktu aktif tertentu karena bentuk adaptasinya terhadap lingkungan. Berdasarkan aktivitasnya, serangga dikelompokkan menjadi 2 yaitu serangga diurnal dan nokturnal (Debora & Satria, 2019; Ramadhan *et al.*, 2020). Serangga nokturnal ialah serangga yang membutuhkan intensitas cahaya rendah sehingga aktif pada malam hari dan tidak aktif pada siang hari (Alfira *et al.*, 2022; Urach Ferreira & Ferreira, 2023). Hewan nokturnal memiliki kemampuan pendengaran, penciuman dan penglihatan yang sangat tajam. Keberadaan serangga nokturnal di alam juga dipengaruhi oleh adanya keberadaan faktor abiotik sebagai komponen suatu ekosistem (Gaston & Sánchez De Miguel, 2022; Ramadhanita *et al.*, 2018).

Penglihatan serangga dipengaruhi oleh intensitas cahaya disekitar. Cahaya tersebut masuk ke dalam mata faset yang dimiliki serangga lalu diterima oleh reseptornim cahaya (Aditama & Kurniawan, 2013). Serangga mempunyai dua alat penerima rangsangan cahaya yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Fungsi dari mata tunggal untuk membedakan intensitas cahaya yang diterima, sedangkan mata majemuk sebagai pembentuk bayangan yang berupa mozaik (Faradila *et al.*, 2020; Owens *et al.*, 2020). Serangga memiliki ketertarikan sendiri pada cahaya sehingga digunakan *light trap* sebagai perangkat monitor keberadaan serangga.

Light trap merupakan perangkap untuk menarik serangga. *Light trap* biasanya digunakan untuk mendeteksi keragaman jenis hama yang menyerang tanaman padi. Penggunaan *light trap* sangat cocok dijadikan sebagai metode pemantauan fluktuasi populasi hama di lapangan (Wahyuni *et al.*, 2022). Cahaya dapat memikat serangga dengan intensitas tertentu, cahaya pada lampu warna merah memiliki panjang gelombang tertinggi sekitar 620-750 nm, lampu warna kuning memiliki panjang gelombang sekitar 570-590, lalu lampu warna hijau memiliki panjang gelombang 495-750 nm, dan lampu warna biru memiliki panjang gelombang 450-495 nm. Serangga tanggap terhadap cahaya dengan panjang gelombang tertentu, biasanya serangga tidak suka terhadap warna merah sebaliknya cahaya warna violet dan hijau lebih bisa diterima oleh serangga (Barroso *et al.*, 2017; Faradila *et al.*, 2020). Studi keragaman serangga nokturnal dikota Palembang khususnya di Komplek Pertamina Bagus Kuning Palembang masih terbatas sehingga perlu diadakannya penelitian mengenai keanekaragaman serangga nokturnal di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis serangga nokturnal yang ada di Komplek Pertamina Bagus Kuning Palembang.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Komplek Pertamina Bagus Kuning Palembang yang dilaksanakan pada bulan Desember 2022. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini ialah *light trap* yang telah dimodifikasi, baskom, kamera ponsel, saringan, alat tulis, botol sampel, pH meter, thermometer, higrometer, sumber arus listrik, lampu hijau dan putih, dan tabel pengamatan (Rahmawati *et al.*, 2018;

Sulistiyowati *et al.*, 2019). Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah formalin dan detergen. Pada penelitian ini menggunakan metode *trapping* dengan teknik purposive sampling dengan meletakkan perangkap sebagai alat agar mendapatkan data serangga nokturnal (malam) yang diinginkan (Pulungan & Afrianti, 2021). Tempat pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan pada tempat yang ditentukan titik letak jebakan serangga yang luas dan datar. Penentuan titik stasiun mengacu pada teknik purposive dengan menggunakan perangkap *light trap*. Pemasangan perangkap digantungkan di kayu dengan jarak antara lampu dengan baskom, yaitu 0,5. Serangga yang terperangkap akan masuk ke dalam baskom. Pengambilan sampel dilakukan pukul 18.00-05.30 WIB. Selanjutnya serangga yang terperangkap di dalam baskom, dimasukkan di dalam botol dan diidentifikasi. Kemudian pengukuran faktor fisika yaitu temperatur dan intensitas cahaya menggunakan thermometer dan hygrometer (Faradila *et al.*, 2020; Hakami *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini analisis data yang digunakan, yaitu deskriptif dan kualitatif untuk mendeskripsikan keadaan lingkungan serta kehadiran serangga. Hasil untuk mengetahui diversitas serangga malam Komplek Pertamina Bagus Kuning dengan cara menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon Winner. Untuk mengetahui diversitas jenis serangga nokturnal dihitung dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon Winner Odum (Aldiantara & Kurnia, 2023; Hadi *et al.*, 2019; Pulungan & Afrianti, 2021), sebagai berikut:

$$H' = -\sum P_i \ln(P_i), \text{ dimana } P_i = (n_i/N)$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon Winner

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu seluruh jenis

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa serangga nokturnal merupakan serangga yang melakukan aktivitasnya pada malam hari. Kegiatan yang biasa dilakukan adalah mencari makan, melakukan proses perkawinan yang tidak dapat dilakukan pada siang hari karena dipengaruhi oleh aktivitas pada siang hari karena dipengaruhi oleh faktor sinar matahari, sinar matahari menjadi penghambat penglihatan serangga nokturnal. Cahaya lampu tersebut bisa mengganggu sistem navigasi alamiahnya, yang menyebabkan salah satu sayapnya bergerak lebih cepat, sehingga serangga akan bergerak seperti spiral mendekati lampu tersebut (Lehtonen & Kaitala, 2020; Owens & Lewis, 2018). Keanekaragaman serangga nokturnal dikawasan Komplek Pertamina Bagus Kuning Palembang, yaitu:





Tabel 1. Hirarki Taksonomi Keanekaragaman Serangga Nokturnal











Warna Lampu	Nama Spesies		Filum	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Jumlah Individu
	Daerah	Latin						
Putih	Nyamuk	<i>Culex sp.</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	Cullex	3
	Laron	<i>Macrotermes sp.</i>	Arthropoda	Insecta	Isoptera	Termitidae	Marcotermes	6
	Lalat	<i>Musa domestica</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Muscidae	Musca	2
	Agas jamur	<i>Sciarid</i>	Arthropoda	Insecta	Diptera	Sciaridae	Sciara	6









	Agas	<i>Culicoide</i> sp.	Arthropoda	Insecta	Diptera	Cerotopogoid ae	Culicoides	1
	Kembang bubuk kayu	<i>Lyctus brunneus</i>	Arthropoda	Insecta	Coleopteran	Bostrichidae	lyctus	1
Hijau	Nyamuk	<i>Culex</i> sp.	Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	Cullex	5
	Ngengat pakaian	<i>Tineda bisseliella</i>	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Tineidae	Tinola	1
	Agas	<i>Culicoide</i> sp.	Arthropoda	Insecta	Diptera	Cerotopogoid ae	Culicoides	1
	Laron	<i>Macrotermes sp.</i>	Arthropoda	Insecta	Isoptera	Termitidae	Marcotermes	6
	Jangkrik rumah	<i>Acheta demosticus</i>	Arthropoda	Insecta	Drthoptera	Gryllidae	Acheta	3

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah didapatkan diketahui bahwa serangga nokturnal adalah serangga yang dapat melaksanakan aktivitas kehidupan pada malam hari, seperti mencari makanan serta bereproduksi (Nurahmadhani *et al.*, 2015). Dari hasil pengamatan pada lampu putih terdapat enam jenis serangga nokturnal, yaitu nyamuk (*Culex* sp.), laron (*Macrotermes* sp.), lalat (*Musa domestica*), agas jamur (*Sciarid*), dan kembang bubuk kayu (*Lyctus brunneus*). Sedangkan pada lampu hijau terdapat lima jenis serangga nokturnal, yaitu nyamuk (*Culex* sp.), ngengat pakaian (*Tineda bisseliella*), laron (*Macrotermes* sp.), dan jangkrik rumah (*Acheta demosticus*). Adapun gambar identifikasi serangga nokturnal dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Identifikasi Keanekaragaman Serangga Nokturnal

Stasiun/ Lampu	Jam Jebakan	Foto Serangga Hasil Jebakan	Foto Pemanding	Nama Spesies	
				Daerah	Latin
Putih	17.00-05.00			Nyamuk	<i>Culex</i> sp.
Putih	17.00-05.00			Laron	<i>Marcotermes</i> sp.

Putih	17.00-05.00			Lalat	<i>Musca domestica</i>
Putih	17.00-05.00			Agas jamur	<i>Sciaridae</i>
Putih	17.00-05.00			Agas	<i>Culicoides</i> sp.
Putih	17.00-05.00			Kumbang bubuk kayu	<i>Lyctus brumeus</i>
Hijau	17.00-05.00			Nyamuk	<i>Cullex</i> sp.

Hijau	17.00-05.00			Ngengat pakaian	<i>Tineola bissellata</i>
Hijau	17.00-05.00			Agas	<i>Culicoides</i> sp.
Hijau	17.00-05.00			Laron	<i>Marcotermes</i> sp.
Hijau	17.00-05.00			Jangkrik rumah	<i>Acheta domesticus</i>

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Serangga Nokturnal

No	Nama Spesies		Jumlah	Pi	ln pi	pi ln pi
	Daerah	Latin				
1.	Nyamuk	<i>Culex</i> sp.	8	0,228571429	-1,47590652	-0,33735006
2.	Laron	<i>Marcotermes</i> sp.	12	0,342857143	-1,07044141	-0,36780848
3.	Lalat	<i>Musca domestica</i>	2	0,057142857	-2,86220088	-0,16355434
4.	Agas jamur	<i>Sciarid</i>	6	0,171428571	-1,76358859	-0,30232947
5.	Agas	<i>Culicoides</i> sp.	2	0,057142857	-2,86220088	-0,16355434
6.	Kumbang bubuk kayu	<i>Lyctus bruneus</i>	1	0,028571429	-3,55534806	-0,10158137
7.	Ngengat pakaian	<i>Tineola bisselliata</i>	1	0,028571429	-3,55534806	-0,10158137
8.	Jangkrik rumah	<i>Acheta domesticus</i>	3	0,085714286	-2,45673577	-0,21057735
Total			35	1	19,60177018	1,74753679

Indeks Keanekaragaman (H')

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan terkait serangga nokturnal disekitar Komplek Pertamina Bagus Kuning, diketahui bahwa serangga melakukan berbagai aktivitas malam hari. Indeks keaneragaman jenis serangga nokturnal di Komplek Pertamina Bagus Kuning dapat dilihat pada tabel indeks keragaman. Berdasarkan indeks keragaman jenis serangga nokturnal di Komplek Pertamina Bagus Kuning tergolong sedang dengan nilai indeks keaneragaman (H') = 1,74. Hal ini dapat dikatakan bahwa jenis serangga nokturnal disekitar Komplek Pertamina Bagus Kuning beragam dan merata karena nilai keseragaman yang didapat melebihi angka 1 (Bolliger *et al.*, 2020; Pulungan & Afrianti, 2021; Wicaksono *et al.*, 2020).

Pada tabel indeks keaneragaman menunjukkan jumlah spesies serangga nokturnal disekitar Komplek Pertamina Bagus Kuning sebanyak 35 individu dari 8 spesies dan 5 ordo. Instrumen yang digunakan pada pengamatan serangga nokturnal ini ialah *light trap* dengan warna lampu yang berbeda-beda, yaitu putih dan hijau. Tabel hierarki taksonomi serangga nokturnal menunjukkan keaneragaman jenis serangga pada lampu putih ialah laron dan agas jamur, sedangkan yang paling sedikit jumlahnya yang tertangkap pada *light trap* yaitu agas dan kumbang bubuk kayu. Berdasarkan hasil tabel hierarki serangga nokturnal, keaneragaman jenis serangga pada lampu hijau terdapat 16 individu. Jenis serangga yang tertangkap *light trap* berwarna hijau adalah laron. Sedangkan serangga yang paling sedikit tertangkap kedalam *light* berwarna hijau adalah ngengat pakaian dan agas. Pola aktivitas serangga dapat dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik dan intrinsik (Ting *et al.*, 2016; Villarroya-Villalba *et al.*, 2021).

Adapun faktor lingkungan yang mempengaruhi keaneragaman jenis serangga tergantung dari faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang memengaruhi diversitas serangga nokturnal tergantung juga dengan keaneragaman vegetasi tumbuhan. Semakin beragamnya jenis tanaman, maka akan beraneragaman macam-macam serangga yang akan hidup di titik lokasi penelitian (Faradila *et al.*, 2020; Treitler *et al.*, 2016). Sedangkan faktor biotik mempengaruhi suhu dan intensitas cahaya. Intensitas cahaya sangat memengaruhi keberadaan serangga nokturnal. Cahaya tersebut berasal dari warna lampu *light trap* ketika menjebak serangga. Warna yang terang pada lampu bisa mengakibatkan serangga mudah terjebak karena serangga nokturnal menganggap bahwa warna lampu tersebut merupakan warna makanannya. Adapun suhu rata-rata di titik penelitian 23-22 °C, di mana suhu tersebut termasuk golongan suhu yang efektif bagi kegiatan serangga nokturnal dalam melangsungkan hidup (Musnoi *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan serangga nokturnal yang dilakukan di Komplek Pertamina Bagus Kuning dapat disimpulkan jumlah serangga nokturnal didapatkan 35 individu dari 8 spesies dan 5 ordo. Serangga yang paling banyak didapatkan dari *light trap* berwarna putih dengan total serangga berjumlah 19 dari 6 spesies dengan presentase paling banyak ialah ordo Diptera. Sedangkan pada *light trap* hijau jumlah serangga yang didapatkan sebanyak 16 dari 5 spesies dengan presentase paling banyak dari ordo Diptera. Hal ini dipengaruhi oleh warna lampu pada *light trap*, semakin terang warna lampu maka akan semakin banyak serangga nokturnal yang terjebak.

RUJUKAN

- Aditama, R. C., & Kurniawan, N. (2013). Struktur Komunitas Serangga Nokturnal Areal Pertanian Padi Organik pada Musim. *Jurnal Biotropika*, 1(4), 186.
- Aldiantara, B., & Kurnia, I. (2023). Potensi Keanekaragaman Jenis Burung Untuk Birdwatching di Resort Situgunung dan Resort Cimungkad Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 10, 14–24.
- Alfira, Siti, & Hanim, N. (2022). Pengaruh Warna Lampu Terhadap Kehadiran Serangga Nocturnal Di Kawasan Kampus Uin Ar- Raniry Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(1), 12–15.
- Andrianni, D. M., Setyaningsih, M., & Susilo, S. (2017). Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Insekta Permukaan Tanah di Resort Cisarua Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Bioeduscience*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.29405/bioeduscience/24-30111179>
- Barroso, A., Hafig, I., Janei, V., Da Silva, I., Dietrich, C., & Costa-Leonardo, A. M. (2017). Effects of flickering light on the attraction of nocturnal insects. *Lighting Research and Technology*, 49(1), 100–110. <https://doi.org/10.1177/1477153515602143>
- Bolliger, J., Hennet, T., Wermelinger, B., Blum, S., Haller, J., & Obrist, M. K. (2020). Low impact of two LED colors on nocturnal insect abundance and bat activity in a peri-urban environment. *Journal of Insect Conservation*, 24(4), 625–635. <https://doi.org/10.1007/s10841-020-00235-1>
- Debora, E., & Satria, R. (2019). Diversity Of Nocturnal Insects (Insecta) In Bukik Kasang, Padang Pariaman, West Sumatra. *Bioscience*, 3(2), 127. <https://doi.org/10.24036/0201932104575-0-00>
- Faradila, A., Nukmal, N., & Dania Pratami dan Tugiyono. (2020). Keberadaan Serangga Malam Berdasarkan Efek Warna Lampu Di Kebun Raya Liwa. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 22(2), 130–135.
- Gaston, K. J., & Sánchez De Miguel, A. (2022). Environmental Impacts of Artificial Light at Night. *Annual Review of Environment and Resources*, 47(2), 373–398. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-112420-014438>
- Hadi, M., Martitik, D. A., & Tarwotjo, U. (2019). Ecological characteristics of nocturnal pest insects and their natural enemies in green bean fields. *Journal of Physics: Conference Series*, 1217(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012176>
- Hakami, A. R., Khan, K. A., Ghramh, H. A., Ahmad, Z., & AL-Zayd, A. A. A. (2020). Impact of artificial light intensity on nocturnal insect diversity in urban and rural areas of the Asir province, Saudi Arabia. *PLoS ONE*, 15(12 December), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242315>
- Lehtonen, T. K., & Kaitala, A. (2020). Leave me alone: Solitary females attract more mates in a nocturnal insect. *Behavioral Ecology*, 31(4), 1040–1045. <https://doi.org/10.1093/BEHECO/ARAA049>
- Musnoi, A., Hutapea, S., & Aziz, R. (2017). Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 1(2), 160. <https://doi.org/10.31289/agr.v1i2.1132>
- Nurahmadhani, A., Zahabyyah, H., & Kamal, S. (2015). *Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Nocturnal di Kawasan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh*. 9(2), 39–42.
- Owens, A. C. S., Cochard, P., Durrant, J., Farnworth, B., Perkin, E. K., & Seymoure, B. (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*, 241(September 2019), 108259. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108259>
- Owens, A. C. S., & Lewis, S. M. (2018). The impact of artificial light at night on nocturnal insects: A review and synthesis. *Ecology and Evolution*, 8(22), 11337–11358. <https://doi.org/10.1002/ece3.4557>
- Pulungan, Y. A., & Afrianti, S. (2021). Keanekaragaman Serangga Malam (Nocturnal) Di Kebun Kelapa

- Sawit Pt. Victorindo Alam Lestari. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 76–87.
- Rahmawati, I., Sulistiyowati, T. I., & Rohim, A. N. (2018). Bagian tumbuhan yang digunakan capung (Odonata) untuk hinggap di Air Terjun Irenggolo Kediri. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 5(2), 38–40. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/biologi/issue/view/119>
- Ramadhan, R. A. M., Mirantika, D., & Septria, D. (2020). Keragaman Serangga Nokturnal dan Peranannya Terhadap Agroekosistem. *Agroscript*, 2(2), 114–125.
- Ramadhanita, E., Fitria, N., & Harpida, R. (2018). Jenis-Jenis Serangga Nokturnal Di Kawasan Desa Deudap (Pulo Nasi), Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 86–89.
- Sulistiyowati, T. I., Nurmilawati, M., & Wijasari, R. H. (2019). Kupu-Kupu di Taman Kota Kediri Memorial Park. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 6(2), 22–25.
- Ting, J. S., Atiqah, A. R. N., Ng, Y. F., Yaakop, S., & Zubaid, A. (2016). Insect Diversity and Abundance During The Crepuscular and Nocturnal Temporal Periods In The Kota Gelanggi Limestone Complex, Pahang, Malaysia. *Centre for Insects Systematic*, 15(1), 165–175. <https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf>
- Treitler, J. T., Heim, O., Tschapka, M., & Jung, K. (2016). The effect of local land use and loss of forests on bats and nocturnal insects. *Ecology and Evolution*, 6(13), 4289–4297. <https://doi.org/10.1002/ece3.2160>
- Urach Ferreira, P. H., & Ferreira, M. da C. (2023). Sphenophorus levis Behavior Studies: Evaluating Insect Attractiveness or Repellency to One Insecticide Treatment and Assessing Nocturnal Insect Activity and Location Pattern. *Insects*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/insects14020205>
- Villarroya-Villalba, L., Casanelles-Abella, J., Moretti, M., Pinho, P., Samson, R., Van Mensel, A., Chiron, F., Zellweger, F., & Obrist, M. K. (2021). Response of bats and nocturnal insects to urban green areas in Europe. *Basic and Applied Ecology*, 51, 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2021.01.006>
- Wahyuni, S., Rendo, D., & Sarah, M. (2022). Penerapan Teknologi Light Trap Pada Pertanaman Padi di Desa Detusoko Barat Nusa Tenggara Timur. 6(1), 217–226.
- Wicaksono, A., Atmowidi, T., & Priawandiputra, W. (2020). Keanekaragaman Musuh Alami Koloni *Lepidotrigona terminata* Smith (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 6(2), 33–39. <https://doi.org/10.29244/jsdh.6.2.33-39>.