



## Diversitas Serangga Nokturnal pada Gedung Universitas Sipatokkong Mambo

A.Z. Darojat<sup>1</sup>, Nurlaeliana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sipatokkong Mambo  
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 75 Watampone, Bone, Sulawesi Selatan  
Email: [annisazakiyahd@gmail.com](mailto:annisazakiyahd@gmail.com)

### ABSTRAK

Serangga nokturnal merupakan kelompok serangga yang aktif pada malam hari dan beberapa diantaranya bersifat fototaksis positif atau tertarik pada cahaya. Mereka dapat mendeteksi keberadaan cahaya bahkan dari kejauhan 500 m. Kemunculannya yang melimpah di sekitar lampu pada gedung berlantai empat Universitas Sipatokkong Mambo membuktikan ketertarikannya pada sumber cahaya buatan berupa lampu. Akan tetapi, sumber cahaya buatan dapat mengganggu sistem keseimbangannya yang mengakibatkan disorientasi, pola terbang tidak teratur, benturan, dan jatuh. Banyaknya serangga nokturnal yang jatuh berserakan di lantai menimbulkan masalah kebersihan pada gedung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diversitas dan identifikasi sebagai langkah awal penanggulangan gangguan serangga nokturnal. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Metode pengambilan sampel adalah jebakan menggunakan yellow trap dengan teknik purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan tangkapan serangga nokturnal terdiri atas ordo Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, dan Blattodea. Ordo tersebut meliputi famili Braconidae, Bethylidae, Formicidae, Gerridae, Cicadellidae, Micronectidae, Alydidae, Dytiscidae, Carabidae, Staphylinidae, Limoniidae, Chironomidae, Ceratopogonidae, Stratiomyidae, Anisopodidae, Crambidae, dan Termitidae. Famili tersebut terdiri dari 21 genus dan 3.293 individu. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener diperoleh 0,55, indeks pemerataan Evennes 0,18, indeks dominansi 0,80, dan indeks kekayaan jenis Margalef 2,47. Serangga nokturnal yang mendominasi adalah genus *Arctopelopia*, famili Chironomidae, ordo Diptera dengan jumlah individu 2.936.

Kata Kunci: Serangga, Nokturnal, Yellow trap, Cahaya, Diversitas

### ABSTRACT

Nocturnal insects are a group of insects that are active at night. Some of them are positive phototaxis or attracted to the light. They can detect the presence of light even up to 500 m away. Their abundant emergence around the lamps at the four-story building of Universitas Sipatokkong Mambo proved their attraction to artificial light sources. However, the artificial light source could disrupt their balance system which resulted in disorientation, erratic fly patterns, crashes, and falls. The large number of nocturnal insects that fall on the floor caused cleanliness problems in the building. This study aimed to determine the diversity and to identify nocturnal insects as an initial step in dealing with disturbances. This study was descriptive and qualitative. The sampling method was using yellow traps with a purposive sampling technique. The result showed that the nocturnal insects caught consisted of the orders Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, and Blattodea. These orders consisted of families Braconidae, Bethylidae, Formicidae, Gerridae, Cicadellidae, Micronectidae, Alydidae, Dytiscidae, Carabidae, Staphylinidae, Limoniidae, Chironomidae, Ceratopogonidae, Stratiomyidae, Anisopodidae, Crambidae, and Termitidae. These families included 21 genera and 3.293 individuals. The result of the Shannon-Wiener diversity index was 0,55; the Evennes index was 0,18; the dominance index was 0,80; and the Margalef richness species index was 2,47. The dominant nocturnal insects in this study were the genus *Arctopelopia*, family Chironomidae, order Diptera with a total of 2.936 individuals.

Keywords: Insect, Nocturnal, Yellow Trap, Light, Diversity

Submitted: 1/05/2024

Accepted: 25/06/2024

Published: 30/06/2024

Copyright © 2024 A.Z. Darojat, Nurlaeliana

Lisencee Universitas Amal Ilmiah Yapis Wamena



CrossMark



## Pendahuluan

Serangga tergolong ke dalam filum Arthropoda dengan keanekaragaman jenis mencapai 250.000 jenis atau 15% dari total keanekaragaman biota Indonesia [1]. Berdasarkan waktu beraktivitas, serangga secara umum dibagi menjadi tiga yaitu nokturnal, diurnal, dan crepuscular (saat senja atau pagi hari sebelum matahari terbenam/terbit) [2], [3]. Serangga nokturnal menunjukkan perilaku fototaksis positif dengan mudah tertarik oleh sumber cahaya. Perilaku yang ditunjukkan yaitu terbang mengelilingi sumber cahaya atau hinggap pada jarak yang bervariasi kemudian kembali terbang setelah beberapa waktu [4].

Serangga nokturnal diketahui secara alami menjadikan cahaya bulan sebagai acuan navigasi [5]. Sedangkan radiasi panas dari sumber cahaya buatan, seperti lampu, menarik perhatiannya untuk mendekat. Akan tetapi, mata sensitif pada serangga nokturnal dapat terganggu oleh cahaya buatan yang berakibat pada disorientasi, pola terbang tidak beraturan, benturan atau tabrakan [6].

Lampu gedung Universitas Sipatokkong Mambo yang dinyalakan pada malam hari menjadi salah satu sumber cahaya yang juga menarik serangga nokturnal. Ngengat (famili Lepidoptera) diketahui dapat terbang menuju sumber cahaya dari jarak 3-130 m, bahkan rekor terjauh yang tercatat adalah 500 m [4], [7]. Selain berpotensi mati atau terluka jika terbentur lampu yang panas dan mengalami disorientasi, ngengat juga diketahui kehilangan kemampuan mendeteksi suara ultrasonik predator ketika berada di sekitar lampu. Oleh karena itu, kelelahan pada serangga nokturnal ketika berada di sekitar lampu juga menjadikannya rentan dimangsa oleh predator [4]. Di sekitar lampu teras gedung Universitas dapat ditemukan banyak cicak (*Hemidactylus* sp.) yang memangsa serangga. Banyaknya serangga yang berjatuh di lantai dan kotoran cicak menjadi persoalan tersendiri terkait kebersihan gedung. Oleh karena itu, perlu dilakukan percobaan ketertarikan serangga terhadap cahaya lampu menggunakan yellow trap dan menganalisis keanekaragamannya untuk mengetahui jenis dan kelimpahannya sebagai langkah awal penanggulangan kelimpahan serangga nokturnal.

## Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan pada Mei 2024 di gedung kampus berlantai empat Universitas Sipatokkong Mambo yang terletak di Kecamatan Tanete Riattang Barat, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan.

## Prosedur Kerja

Alat dan bahan yang digunakan adalah *yellow trap* dan lakban sebagai perekat. Metode pengambilan sampel adalah jebakan *yellow trap* dengan teknik *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan di empat titik; lantai satu, lantai dua, lantai tiga, dan lantai empat dengan lima kali pengulangan. *Yellow trap* dipasang di sekitar lampu pada pukul 17.30-06.00 WITA.

Identifikasi dilakukan melalui pengamatan kesamaan morfologi dengan mengacu pada website identifikasi Insecta dan buku identifikasi Arthropoda [8]. Analisis data meliputi penghitungan jumlah individu, determinasi genus, famili dan ordo pada Insecta.

## Analisis Data

Analisis data diversitas mencakup keanekaragaman, pemerataan, kekayaan, dan dominansi. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener adalah indeks yang digunakan untuk mengestimasi keanekaragaman dan kelimpahan spesies pada suatu ekosistem [9]. Indeks ini digunakan secara luas sejak lama karena dinilai mudah untuk dihitung dan diinterpretasi. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dinyatakan sebagai:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \quad (1)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman  
n<sub>i</sub> = jumlah individu spesies ke-i  
N = jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener:

H' > 3 = keanekaragaman tinggi  
1 < H' < 3 = keanekaragaman sedang  
H' < 1 = keanekaragaman rendah

Indeks kekayaan jenis Margalef digunakan untuk mengukur banyaknya jenis atau spesies penyusun komunitas. Indeks kekayaan jenis Margalef dinyatakan sebagai:

$$R = \frac{(S-1)}{\ln(N)} \quad (3)$$

Keterangan:

R = indeks kekayaan Margalef  
N = total individu yang diperoleh  
S = total spesies

Kriteria indeks kekayaan Margalef:

0 < R ≤ 2,5 = rendah  
2,5 < R ≤ 4,0 = sedang  
> 4,0 = tinggi

Indeks pemerataan Evennes merupakan indeks yang digunakan untuk mengukur pemerataan persebaran spesies penyusun komunitas, sehingga dapat diketahui tingkat kestabilan komunitas terkait. Indeks ini dinyatakan sebagai:

$$e = \frac{H'}{\ln S} \quad (4)$$

Keterangan:

e = indeks pemerataan  
 H' = keragaman jenis  
 S = jumlah taksa

Kriteria indeks pemerataan Evennes:

0 < E ≤ 0,4 = pemerataan kecil, komunitas tertekan  
 0,4 < E ≤ 0,6 = pemerataan sedang, komunitas labil  
 0,6 < E ≤ 1 = pemerataan tinggi, komunitas stabil

Indeks dominansi merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui penyusun komunitas terbanyak atau dominan. Indeks dominansi dinyatakan sebagai:

$$C = \sum (pi)^2 \quad (5)$$

Keterangan:

C = indeks dominansi  
 pi = proporsi jumlah individu ke-i dengan jumlah total individu

Kriteria indeks Dominansi:

0 < C ≤ 0,5 = dominansi rendah  
 0,5 < C ≤ 0,75 = dominansi sedang  
 0,75 < C ≤ 1 = dominansi tinggi

## Hasil dan Pembahasan

### Indeks Keanekaragaman Serangga Nokturnal

Hasil penelitian keanekaragaman jenis serangga nokturnal diperoleh individu 3293 yang terdiri atas 21 genus, 17 famili, dan 6 ordo yaitu Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, dan Blattodea.

Dari empat lantai yang menjadi lokasi sampling, *yellow trap* pada lantai dua menjadi perangkap dengan jumlah serangga paling sedikit. Hal ini disebabkan nyala lampu pada lantai dua redup sehingga serangga yang datang tidak sebanyak pada lantai lainnya. *Yellow trap* pada lantai 1 menjadi perangkap dengan jenis serangga paling beragam. Selain nyala lampu yang terang, terdapat pepohonan di sekitarnya yang menjadi habitat bagi banyak serangga.

Pada ordo Coleoptera, diperoleh 3 famili yaitu Dytiscidae, Carabidae, dan Staphylinidae. Ketiganya telah diketahui sebagai kelompok kumbang yang tertarik pada cahaya [10]. Ordo

Coleoptera bersama dengan ordo Hymenoptera, Hemiptera, dan Orthoptera juga memiliki banyak anggota jenis yang aktif di permukaan tanah dan mudah ditemukan [11], [12]. Selain itu, famili pada ordo Diptera dan Lepidoptera juga diketahui tergolong sebagai serangga nokturnal dengan fototaksis positif [4], [13], [14].

Tabel 1. Jenis serangga pada gedung berlantai empat Universitas Sipatokkong Mambo

Ordo	Famili	Genus	Jumlah Individu
Hymenoptera	Braconidae	Pygostolus	37
	Bethylidae	Sclerodermus	1
	Formicidae	Lasius	10
	Gerridae	Gerris	2
	Cicadellidae	Jacobiasca	52
Hemiptera	Micronectidae	Micronecta	68
	Alydidae	Leptocoris	1
	Dytiscidae	Laccophilus	9
Coleoptera	Carabidae	Ophionea	1
		Harpalus	1
		Paederus	1
	Staphylinidae	Xantholinus	1
	Limoniidae	Erioptera	2
	Chironomidae	Arctopelopia	2936
Diptera		Tanytarsus	7
	Ceratopogonidae	Cullicoides	128
	Stratiomyidae	Hermetia	1
Lepidoptera	Anisopodidae	Sylvicola	29
	Crambidae	Eudonia	4
Blattodea		Eoparargyractis	1
	Termitidae	Macrotermes	1
<b>Jumlah individu</b>			<b>3293</b>

Berdasarkan hasil penelitian, nilai keanekaragaman Shannon-Wiener serangga nokturnal pada gedung berlantai empat Universitas Sipatokkong Mambo menunjukkan nilai 0,55. Mengacu pada standar keanekaragaman, maka keanekaragamannya tergolong rendah. Rendahnya keanekaragaman menunjukkan komunitas serangga pada tempat tersebut tidak kompleks dan terdapat



kelompok tertentu yang mendominasi. Sedangkan keanekaragaman dianggap tinggi apabila terdapat banyak spesies penyusun komunitas terkait [15].

Tabel 2. Nilai indeks keanekaragaman, pemerataan, kekayaan, dan dominansi

Indeks	Nilai	Kategori
H'	0,55	Rendah
E	0,18	Kecil dan tertekan
C	0,80	Tinggi
R	2,47	Rendah

### Indeks Kemerataan Evennes

Nilai pemerataan Evennes menunjukkan nilai 0,18. Berdasarkan standar indeks pemerataan, maka pemerataan serangga nokturnal pada lokasi sampling dinyatakan pemerataan kecil dengan kondisi komunitas tertekan. Untuk mencapai kondisi stabil, maka kelimpahan jenis atau spesies di tiap titik *sampling* harus cenderung sama [16].

Penyebab kecilnya pemerataan diduga karena situasi tiap titik *sampling* bervariasi. *Yellow trap* pada lantai satu berada di sekitar pepohonan, sehingga beberapa serangga yang terperangkap merupakan serangga hama wereng (*leafhopper*), seperti genus *Jacobiasca*. *Yellow trap* pada lantai dua memiliki lampu paling redup sehingga kurang menarik perhatian serangga. Lantai tiga memiliki lampu sangat terang sehingga menarik perhatian banyak serangga. Sedangkan lantai empat, lampu terletak di tepi teras sehingga posisi *yellow trap* rawan tertiuap angin dan terkena hujan yang mengakibatkan beberapa serangga tangkapan terlepas.

### Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi menunjukkan nilai 0,80. Nilai ini menggolongkan status dominansi yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa serangga nokturnal dengan jumlah individu tertinggi yaitu genus *Arctopelopia* (famili Chironomidae, ordo Diptera). Jumlah individu yang terperangkap pada *yellow trap* terhitung 2936. Serangga ini diperoleh pada *yellow trap* lantai satu, dua, tiga, dan empat. Aktifnya serangga nokturnal pada malam hari diduga karena menghindari predator dan intensitas tinggi cahaya matahari di siang hari [17].

Chironomidae dikenal sebagai serangga akuatik yang memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap cahaya. Kemunculan Chironomidae dewasa dalam bentuk kawanan kerap kali

menimbulkan gangguan di beberapa tempat. Oleh karena itu, ketertarikannya terhadap cahaya dijadikan sebagai upaya pengelolaan terhadap gangguan kawanan Chironomid di Florida [13], [14].

Serangga nokturnal tangkapan kedua terbanyak adalah *Cullicoides* dari famili Ceratopogonidae dengan jumlah 128. *Cullicoides* tergolong sebagai serangga yang tertarik pada cahaya. Oleh karena itu, ketertarikannya dijadikan sebagai upaya determinasi kemunculan dan kelimpahan *Cullicoides* dalam kaitannya sebagai serangga vektor pembawa virus *Bluetongue* yang dapat menyerang ruminansia [18], [19].

### Indeks Kekayaan Jenis Margalef

Nilai kekayaan jenis Margalef menunjukkan nilai 2,47. Berdasarkan standar kekayaan jenis, maka kekayaannya termasuk rendah. Hal ini dapat terlihat dari proporsi jumlah antar serangga tangkapan yang berbeda jauh. Serangga Diptera mendominasi jumlah tangkapan pada penelitian ini.

Pada titik sampling lantai dua, jenis serangga tangkapan cenderung sama selama lima kali pengulangan. Selain itu, jumlahnya paling sedikit dibandingkan dengan titik sampling lainnya. Hal ini diduga karena cahaya lampu di lantai dua paling redup dibandingkan cahaya lampu lantai lainnya. Keadaan tersebut sejalan dengan teori bahwa keanekaragaman dan kekayaan spesies serangga nokturnal yang di *sampling* pada malam hari sangat bergantung pada suhu, kelembapan, tipe lampu (sumber cahaya) [4], dan jumlah total individu yang diperoleh [20].

### Kesimpulan

Serangga nokturnal pada gedung berlantai empat Universitas Sipatokkong Mambo terdiri dari 6 ordo, 17 famili, 21 genus, dan 3.293 individu. Nilai H' 0,55 menunjukkan keanekaragaman rendah, nilai E 0,18 menunjukkan pemerataan kecil dan komunitas tertekan, nilai C 0,80 menunjukkan tingkat dominansi tinggi, dan nilai R 2,47 menunjukkan kekayaan jenis rendah. Serangga nokturnal yang mendominasi adalah genus *Arctopelopia*, famili Chironomidae, ordo Diptera dengan jumlah individu 2936.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan analisis diversitas menyeluruh yang meliputi halaman atau pekarangan universitas, serta identifikasi serangga nokturnal hingga tingkat spesies.





### Daftar Pustaka

- [1] J. Irni, S. Angraini, and S. Rendawa, "Inventarisasi serangga malam (Nocturnal) pada lahan konversi teh menjadi kelapa sawit," *Agroprimattech*, vol. 5, no. 1, pp. 37–43, 2021.
- [2] D. Gottlieb, T. Keasar, A. Shmida, and U. Motro, "Possible foraging benefits of bimodal daily activity in *Proxycopa olivieri* (Lepelletier)(Hymenoptera: Anthophoridae)," *Environmental Entomology*, vol. 34, no. 2, pp. 417–424, 2005.
- [3] A. Kardinan and P. Maris, "Response of Insects to the Light and Coloured Sticky Traps," in *International Seminar on Promoting Local Resources for Sustainable Agriculture and Development (ISPLRSAD 2020)*, Atlantis Press, 2021, pp. 1–7. Accessed: May 03, 2024. [Online]. Available: <https://www.atlantispress.com/proceedings/isplrsad-20/125957693>
- [4] V. Kammar, A. T. Rani, K. P. Kumar, and A. K. Chakravarthy, "Light Trap: A Dynamic Tool for Data Analysis, Documenting, and Monitoring Insect Populations and Diversity," in *Innovative Pest Management Approaches for the 21st Century*, A. K. Chakravarthy, Ed., Singapore: Springer Singapore, 2020, pp. 137–163. doi: 10.1007/978-981-15-0794-6\_8.
- [5] S. Sotthibandhu and R. R. Baker, "Celestial orientation by the large yellow underwing moth, *Noctua pronuba* L.," *Animal Behaviour*, vol. 27, pp. 786–800, 1979.
- [6] S. T. Fabian, Y. Sondhi, P. E. Allen, J. C. Theobald, and H.-T. Lin, "Why flying insects gather at artificial light," *Nat Commun*, vol. 15, no. 1, p. 689, Jan. 2024, doi: 10.1038/s41467-024-44785-3.
- [7] C. Rich and T. Longcore, *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press, 2013. Accessed: May 25, 2024. [Online]. Available: [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=dEEGtAtR1NcC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Frank+KD+\(2006\)+Effects+of+artificial+night+light+on+moths.+In:+Rich+C,+Longcore+T+\(eds\)+Ecological+consequences+of+artificial+night+lighting.+Island+Press,+Washington,+DC,+pp%C2%A0345%E2%80%93364&ots=86Uch5g1dP&sig=q6t0hGbSS5GSGWOJaQCpt1wr5ye8](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=dEEGtAtR1NcC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Frank+KD+(2006)+Effects+of+artificial+night+light+on+moths.+In:+Rich+C,+Longcore+T+(eds)+Ecological+consequences+of+artificial+night+lighting.+Island+Press,+Washington,+DC,+pp%C2%A0345%E2%80%93364&ots=86Uch5g1dP&sig=q6t0hGbSS5GSGWOJaQCpt1wr5ye8)
- [8] T. J. Gibb and C. Y. Oseto, *Arthropod collection and identification: laboratory and field techniques*. Academic press, 2006. Accessed: Jun. 01, 2024. [Online]. Available: [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=y1gq2EraKIQc&oi=fnd&pg=PA1931&dq=arthropod+collection+and+identification&ots=mV2lGMz9Du&sig=31yIIrCPy\\_TU4TBW\\_PqCb92BTPQ](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=y1gq2EraKIQc&oi=fnd&pg=PA1931&dq=arthropod+collection+and+identification&ots=mV2lGMz9Du&sig=31yIIrCPy_TU4TBW_PqCb92BTPQ)
- [9] D. Omayio, E. Mzungu, and K. Kakamega, "Modification of shannon-wiener diversity index towards quantitative estimation of environmental wellness and biodiversity levels under a non-comparative Scenario," *Journal of Environment and Earth Science*, vol. 9, no. 9, pp. 46–57, 2019.
- [10] M. N. Tsurikov, "The structure of a beetle (Coleoptera, Insecta) complex attracted by a light source in Galich'ya Gora Nature Reserve," *Biol Bull Russ Acad Sci*, vol. 38, no. 3, pp. 254–258, Jun. 2011, doi: 10.1134/S1062359011030149.
- [11] D. J. Borror, C. A. Triplehorn, and N. F. Johnson, *An introduction to the study of insects*. 1989. Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19911158798>
- [12] E. D. Nugroho *et al.*, "Keanekaragaman Serangga Diurnal dan Nocturnal Pada Hutan Taman Kehati Sapen Nusantara di Kabupaten Pasuruan," *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, vol. 3, no. 2, pp. 79–89, 2021.
- [13] A. Ali, S. R. Stafford, R. C. Fowler, and B. H. Stanley, "Attraction of adult Chironomidae (Diptera) to incandescent light under laboratory conditions," *Environmental Entomology*, vol. 13, no. 4, pp. 1004–1009, 1984.
- [14] E. Goretti, A. Coletti, A. Di Veroli, A. M. Di Giulio, and E. Gaino, "Artificial light device for attracting pestiferous chironomids (Diptera): A case study at Lake Trasimeno (Central Italy)," *Italian Journal of Zoology*, vol. 78, no. 3, pp. 336–342, Sep. 2011, doi: 10.1080/11250003.2010.534115.
- [15] A. Soegianto, "Ekologi Kuantitatif: Metode analisis populasi dan komunitas," *Surabaya: Usaha Nasional*, 1994.
- [16] E. Dwijayanti, I. Purnama, T. Atmowidi, W. Priawandiputra, P. Rianti, and N. Supriatna, "KEANEKARAGAMAN KELELAWAR DI KEBUN RAYA CIBINONG, KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI SOEKARNO, BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL (BRIN)," *Berita Biologi*, vol. 22, no. 2, pp. 159–166, 2023.
- [17] S. SUGIYARTO, D. WIJAYA, and S. Y. RAHAYU, "Biodiversity of animals that are living on the surface of soil under the forest stands surrounding Japan Cave of BKPH



- Nglarak, North Lawu, Karanganyar,” *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, vol. 3, no. 1, 2002, Accessed: May 31, 2024. [Online]. Available: <https://smujo.id/biodiv/article/view/695>
- [18] C. Kirkeby, K. Græsbøll, A. Stockmarr, L. E. Christiansen, and R. Bødker, “The range of attraction for light traps catching *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae),” *Parasites Vectors*, vol. 6, no. 1, p. 67, Dec. 2013, doi: 10.1186/1756-3305-6-67.
- [19] A. Conte, M. Goffredo, C. Ippoliti, and R. Meiswinkel, “Influence of biotic and abiotic factors on the distribution and abundance of *Culicoides imicola* and the *Obsoletus* Complex in Italy,” *Veterinary parasitology*, vol. 150, no. 4, pp. 333–344, 2007.
- [20] Y. Santosa, E. P. Ramadhan, and D. A. Rahman, “Studi keanekaragaman mamalia pada beberapa tipe habitat di stasiun penelitian Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah,” *Media konservasi*, vol. 13, no. 3, 2008, Accessed: Jun. 01, 2024. [Online]. Available: <https://jurnalpenyuluhan.ipb.ac.id/index.php/konservasi/article/download/3060/2026>