

Identifikasi Kupu-Kupu Di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Jawa Barat

Dicky^{1*}, Nur Aziema², Nabila Erma²

¹UPTD Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat

²Program Studi Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

*Corresponding author: dickytebink@gmail.com

Article History

Received : 30 November 2023

Approved : 25 February 2024

Published : 31 March 2024

Keywords

Butterfly, grand forest park Djuanda, identification, Lepidoptera.

ABSTRACT

Identification of butterflies in the Grand Forest Park Ir. H. Djuanda performed on November 2022 to August 2023. The aim of this research is to determine the butterfly species found in the Tahura Ir. H. Juanda. The research is a descriptive qualitative study which uses field observation methods with exploratory survey techniques (surveys) and literature studies. Butterflies are identified based on their morphological characters using Kupu-Kupu (Lepidoptera: RHOPALOCERA) di Sumatera books, iNaturalist application, and other literary sources. There are 117 species of butterflies from 71 genera and 5 families spread across this area. Butterfly species from the Nymphalidae family dominate this area, while the fewest butterfly species come from the Hesperidae and Papilionidae family. Butterflies can be used as a bioindicator of a good forest and environmental because they are sensitive to environmental damage.

© 2024 Universitas Kristen Indonesia
Under the license CC BY-SA 4.0

PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan spesies yang berasal dari ordo Lepidoptera dengan ciri khusus berupa sayap yang bersisik (Rohman et al., 2019). Lepidoptera mempunyai 47 superfamili. Superfamili Papilionoidea

terdiri dari 5 famili, yaitu Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae, dan Riodinidae (Rachman et al., 2021). Variasi warna pada sayap kupu-kupu dikarenakan adanya pigmen pada sisiknya yang menjadi

salah satu karakteristik penting dalam melakukan identifikasi (Ruslan, 2015).

Indonesia dikenal sebagai megabiodiversitas dengan kupu-kupu yang termasuk kedalam keanekaragaman yang harus dijaga kelestariannya (Lestari et al., 2018). Indonesia memiliki jenis kupu-kupu yang cukup banyak dengan perkiraan 2500 jenis dan penyebaran setiap jenisnya mengikuti pola distribusi yang jelas (Rohman et al., 2019). Kupu-kupu dengan sifat diurnal (Braby, 2000), memiliki bentuk dan corak warna yang menarik (Stavenga et al., 2004), dan sayapnya menutup saat hinggap (Fleming, 1983).

Nilai penting yang dimiliki kupu-kupu seperti nilai ekologi, estetika, konservasi, dan budaya (Lamatoa et al., 2013). Secara ekologis kupu-kupu turut andil dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem dan memperkaya keanekaragaman hayati di alam (Rizal, 2007). Kupu-kupu berperan sebagai polinator pada proses penyerbukan bunga, sehingga membantu perbanyak tumbuhan secara alami dalam suatu ekosistem (Jumar, 2000).

Keberadaan kupu-kupu di suatu habitat sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan yang ada baik abiotik seperti intensitas cahaya matahari, temperatur, kelembaban udara dan air; maupun faktor biotik seperti vegetasi dan satwa lain (Sulistiyani & Rahayuningsih, 2014). Kupu-kupu sangat sensitif terhadap perusakan

habitat dan perubahan lingkungan yang terlihat dari perubahan komposisi komunitasnya dan secara umum telah digunakan sebagai indikator taksonomi untuk penelitian ekologi (Muhelni & Anwar, 2020). Penurunan jumlah dan jenis tumbuhan dapat mengakibatkan penurunan jumlah dan jenis kupu-kupu di dalamnya (Sulistiyani & Rahayuningsih, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sabran et al. (2021), dilaporkan terdapat 97 spesies kupu-kupu di kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah. Sebanyak 20 spesies kupu-kupu superfamili Papilionoidea (Lepidoptera) ditemukan pada setiap lokasi penelitian di Taman Hutan Raya Lemo-Lemo (Bahar & Veriyani, 2021). Pada kawasan Taman Hutan Raja Lelo Bengkulu ditemukan 7 spesies dari kupu-kupu Papilionidae, 74 individu termasuk ke dalam 4 genera (Helmiyetti & Sari, 2019).

Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda sebagai kawasan konservasi memiliki daya tarik wisata alam dan potensi flora fauna yang tinggi serta keadaan udara yang sejuk dan nyaman (Akliyah, 2010). Kawasan THR Djuanda merupakan area kawasan hutan dengan luas \pm 524 Ha berada pada ketinggian 750 – 1330 mdpl (Arief, 2013). Berdasarkan ketinggiannya, tipe ekosistem Tahura termasuk kedalam tipe pegunungan bawah dan tipe hutan pamah. Mengingat pentingnya peran kupu-kupu

pu dalam keseimbangan ekosistem hutan maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jenis kupu-kupu di kawasan Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian pada penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggambarkan peristiwa apa adanya mengutamakan objektivitas tanpa diberikan perlakuan dan tidak ada uji hipotesis (Furchan, 2004). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 hingga Agustus 2023 di Taman Hutan Raya Ir. Djuanda, Bandung, Jawa Barat meliputi blok pemanfaatan, blok lindung, dan blok koleksi.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis yang ada di kawasan Taman Hutan Raya Ir. Djuanda Jawa Barat. Sampel dalam penelitian berupa jenis kupu-kupu yang teramati dan terdokumentasi pada blok di kawasan Taman Hutan Raya Ir. Djuanda selama waktu pengambilan data.

Metode penelitian menggunakan metode observasi lapangan dengan teknik

survei eksploratif (jelajah) (Coote, 2000). Penelitian ini dilakukan dengan menelusuri wilayah untuk mencari dan menemukan kupu-kupu lalu didokumentasikan agar mempermudah perbesaran jenis kupu-kupu yang didapatkan. Alat yang digunakan yaitu kamera Nikon P1000, ponsel, dan lensa makro. Data yang diperoleh diidentifikasi berdasarkan morfologinya menggunakan buku Kupu-Kupu (Lepidoptera: RHOPALOCERA) di Sumatera, website identifikasi spesies seperti GBIF, iNaturalist, dan IUCN, serta sumber literatur lainnya. Kupu-kupu yang telah teridentifikasi kemudian dikelompokkan berdasarkan famili dari spesies tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 117 spesies dari 71 genus dan 5 famili yang ditemukan di kawasan Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung (Tahura). Famili yang ditemukan yaitu Hesperidae (10 spesies), Lycaenidae (19 spesies), Nymphalidae (61 spesies), Papilionidae (10 spesies), dan Pieridae (17 spesies). Spesies yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesies kupu-kupu yang ditemukan di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda

No	Famili	Nama Spesies	Status Konservasi	
1		<i>Baoris farri</i>		
2		<i>Erionota thrax</i>		
3		<i>Matapa aria</i>		
4		<i>Notocrypta paralysos</i>		
5	Hesperiidae	<i>Notocrypta waigensis</i>		
6		<i>Oriens gola</i>		
7		<i>Pelopidas mathias</i>		
8		<i>Pseudocoladenia sp.</i>		
9		<i>Suada swerga</i>		
10		<i>Suastus gremius</i>		
11			<i>Acytolepis puspa</i>	
12			<i>Arhopala bazalus</i>	
13			<i>Arhopala centaurus</i>	
14			<i>Castalius rosimon</i>	
15		<i>Cheritra freja</i>	Least Concern	
16		<i>Curetis santana</i>		
17		<i>Heliophorus epicles</i>		
18		<i>Jamides alecto</i>		
19		<i>Jamides celeno</i>		
20	Lycaenidae	<i>Jamides sp.</i>	Least Concern	
21		<i>Lampides boeticus</i>	Least Concern	
22		<i>Luthrodes pandava</i>		
23		<i>Pithecops corvus</i>		
24		<i>Prosotas dubiosa</i>		
25		<i>Prosotas nora</i>		
26		<i>Spalgis epius</i>		
27		<i>Zeltus amasa</i>		
28		<i>Zizeeria karsandra</i>	Least Concern	
29		<i>Zizinia otis</i>		
30		<i>Acraea issoria</i>		
31		<i>Ariadne merione</i>		
32		<i>Athyma selenophora</i>		
33	Nymphalidae	<i>Cirrochroa aoris</i>		
34		<i>Cyrestis lutea</i>		
35		<i>Cyrestis nivea</i>	Least Concern	
36		<i>Danaus chrysippus</i>	Least Concern	

37	<i>Discophora sondaica</i>	
38	<i>Doleschallia bisaltide</i>	
39	<i>Elymnias hypermnestra</i>	
40	<i>Elymnias nesaea</i>	
41	<i>Euploea camaralzeman</i>	
42	<i>Euploea midamus</i>	
43	<i>Euploea mulciber</i>	<i>Vulnerable</i>
44	<i>Euripus nyctelius</i>	
45	<i>Euthalia monina</i>	
46	<i>Faunis canens</i>	
47	<i>Hypolimnas bolina</i>	
48	<i>Ideopsis juvena</i>	
49	<i>Junonia almana</i>	<i>Least Concern</i>
50	<i>Junonia atlites</i>	
51	<i>Junonia iphita</i>	
52	<i>Junonia orithya</i>	
53	<i>Lethe confusa</i>	
54	<i>Libythea myrrha</i>	
55	<i>Melanitis leda</i>	<i>Least Concern</i>
56	<i>Melanitis phedima</i>	
57	<i>Moduza procris</i>	
58	<i>Mycalesis horsfieldii</i>	
59	<i>Mycalesis perseus</i>	
60	<i>Mycalesis sp.</i>	<i>Least Concern</i>
61	<i>Mycalesis sudra</i>	
62	<i>Mycalesis visala</i>	

63	<i>Neptis hylas</i>	
64	<i>Neptis nata</i>	
65	<i>Orsotriaena medus</i>	
66	<i>Pantoporia hordonia</i>	
67	<i>Parantica aglea</i>	
68	<i>Parantica agleoides</i>	
69	<i>Parantica aspasia</i>	
70	<i>Phaedyra columella</i>	
71	<i>Phalanta phalanta</i>	<i>Least Concern</i>
72	<i>Polyura athamas</i>	
73	<i>Rohana parisatis</i>	
74	<i>Stibochiona coresia</i>	
75	<i>Symbrenthia hypatia</i>	<i>Least Concern</i>
76	<i>Symbrenthia hypselis</i>	
77	<i>Tanaecia iapis</i>	
78	<i>Tanaecia palguna</i>	
79	<i>Tirumala limniace</i>	
80	<i>Tirumala septentrionis</i>	
81	<i>Vanessa cardui</i>	
82	<i>Vanessa sp.</i>	
83	<i>Vindula dejone</i>	
84	<i>Ypthima baldus</i>	
85	<i>Ypthima horsfieldi</i>	
86	<i>Ypthima nigricans</i>	
87	<i>Ypthima pandocus</i>	
88	<i>Ypthima sp.</i>	

89		<i>Ypthima huebneri</i>	
90		<i>Ypthima philomela</i>	
91		<i>Graphium agamemnon</i>	
92		<i>Graphium sharpedon</i>	
93		<i>Losaria coon</i>	<i>Least Concern</i>
94		<i>Papilio demoleus</i>	<i>Not Applicable</i>
95	Papilionidae	<i>Papilio demolion</i>	
96		<i>Papilio helenus</i>	
97		<i>Papilio karna</i>	
98		<i>Papilio memnon</i>	
99		<i>Papilio paris</i>	
100		<i>Troides helena</i>	<i>Least Concern</i>
101		<i>Appias indra</i>	
102		<i>Appias libythea</i>	
103		<i>Appias lyncida</i>	
104		<i>Appias olferna</i>	
105		<i>Catopsilia pomona</i>	
106		<i>Catopsilia pyranthe</i>	
107		<i>Catopsilia scylla</i>	
108		<i>Cepora iudith</i>	
109	Pieridae	<i>Delias descombesi</i>	
110		<i>Delias belisama</i>	
111		<i>Delias hyparete</i>	
112		<i>Delias pasithoe</i>	
113		<i>Eurema hecabe</i>	<i>Least Concern</i>
114		<i>Eurema sp.</i>	<i>Least Concern</i>
115		<i>Gandaca harina</i>	
116		<i>Leptosia nina</i>	
117		<i>Pareronia valeria</i>	

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa famili Nymphalidae mendominasi kawasan Tahura dan spesies kupu-kupu yang paling sedikit berasal dari famili Papilionidae dan Hesperidae. Famili Nymphalidae mendominasi kupu-kupu yang ada di kawasan Tahura yaitu sebesar 52.1%, diikuti oleh famili Lycaenidae (16.2%),

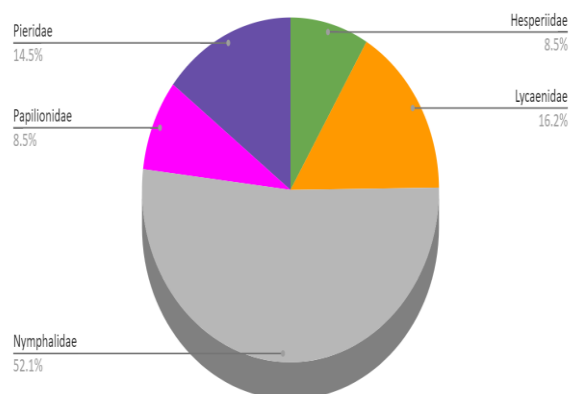
Pieridae (14.5%), Hesperidae dan Papilionidae (masing-masing 8.5%) (**Gambar 1**). Nymphalidae merupakan famili dalam ordo Lepidoptera yang memiliki jumlah paling besar dibandingkan famili lainnya (Lamatoa et al., 2012). Selain itu, famili ini juga memiliki jangkauan area yang luas dan daya tahan yang lebih tinggi

dibandingkan famili lainnya. Oleh karena itu, famili ini memiliki spesies yang lebih mendominasi dari famili lainnya yang ditemukan di kawasan Tahura.

Rohmat et al. (2019), dijelaskan bahwa Nymphalidae merupakan famili kupu-kupu yang bersifat kosmopolit dan paling beragam jenisnya dengan variasi dan pola bentuk sayap. Kupu-kupu yang bersifat kosmopolit memiliki distribusi tersebar di banyak wilayah dunia, menyukai tempat terang, daerah ladang, hutan, dan juga menyukai buah busuk atau kotoran hewan serta memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi pada berbagai jenis habitat karena bersifat polifag. Sifat polifag yang dimiliki oleh Nymphalidae memungkinkan mereka tetap dapat bertahan hidup meskipun jenis tumbuhan inangnya tidak tersedia di alam (Lestari et al., 2018).

Kupu-kupu dari famili pieridae lebih menyukai daerah terbuka dengan intensitas cahaya yang tinggi dibandingkan daerah yang tertutup (Rodianti et al., 2014 dalam Rachman et al., 2021). Famili Papilionidae sedikit ditemukan karena selalu dalam keadaan terbang dan pakan yang juga tidak banyak tersebar di lokasi pengamatan (Rachman et al., 2021). Selain itu, sedikitnya famili suatu famili dapat disebabkan oleh jumlah jenis vegetasi yang menjadi sumber vegetasi sedikit dan kurang beragam (Mogan et al., 2018).

Jumlah Spesies



Gambar 1. Persentase famili kupu-kupu di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda.

Total 117 spesies kupu-kupu yang ditemukan, terdapat satu spesies yang dilindungi yaitu *Troides helena* dari famili Papilionidae (**Gambar 2**). *T. helena* merupakan kupu-kupu langka sehingga keberadaannya di alam liar dilindungi oleh pemerintah dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 576/Kpts/Um/8/1980, PP. No 7 Tahun 1999 dan termasuk ke kategori Appendix II oleh CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Hewan yang berada dalam kategori Appendix II merupakan spesies yang belum terancam punah akan tetapi perdagangannya harus diperhatikan agar tidak mengganggu keberlangsungan hidup mereka.



Gambar 2. *Troides helena*

Vegetasi, faktor lingkungan, dan gangguan manusia merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan kupu-kupu. Perubahan vegetasi dan faktor lingkungan lainnya menjadi penyebab perbedaan komposisi jenis kupu-kupu (Ilhamdi et al., 2018). Kupu-kupu yang biasa hidup di terestrial sangat dipengaruhi oleh kondisi habitatnya.

Intensitas cahaya, kualitas udara yang baik, dan ketersediaan air merupakan faktor abiotik yang perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kelembaban lingkungan hidup kupu-kupu. Kupu-kupu lebih menyukai habitat yang lembab dengan banyak tumbuhan berbunga, badan air, dan cahaya yang cukup (Ilhamdi et al., 2018). Ketersediaan tumbuhan inang yang mampu menyediakan makanan berupa nektar merupakan salah satu faktor biotik yang mempengaruhi keberadaan kupu-kupu pada suatu wilayah (Nino, 2019).

Kupu-kupu dapat bertahan hidup bila tumbuhan inang mampu menyediakan makanan untuk larva dan nektar untuk

imago serta dapat menjadi tempat tinggalnya. Apabila tumbuhan inang tidak mampu memenuhi kedua hal tersebut, maka keberadaan kupu-kupu pun terancam.

Struktur vegetasi dan tutupan kanopi yang berbeda menjadi faktor penyebab beragamnya kupu-kupu yang ada di kawasan ini. Kupu-kupu biasanya lebih banyak ditemukan pada daerah terbuka dengan akses cahaya matahari yang lebih mudah (Peggie & Amir, 2006). Cahaya matahari berkaitan dengan proses fotosintesis tumbuhan. Kupu-kupu akan hinggap dan menghisap nektar tumbuhan yang sedang melakukan fotosintesis (Muhelni & Anwar, 2020). Selain itu, cahaya juga menyediakan energi panas untuk tubuh sehingga dapat mempercepat proses metabolisme kupu-kupu (Ilhamdi, et al., 2018).

Ketinggian tempat juga mempengaruhi keanekaragaman kupu-kupu. Pertambahan ketinggian di suatu tempat menyebabkan keanekaragaman kupu-kupu menurun (Mihoci et al. 2011). Semakin rendah curah hujan dan ketinggian, semakin tinggi kelimpahan spesies kupu-kupu (Effendi 2009). Pertambahan ketinggian tempat menyebabkan kondisi lingkungan berubah berupa perubahan komposisi dan struktur vegetasi hutan yang ada dan perubahan iklim mikro seperti intensitas

cahaya, suhu dan kelembaban udara (Hawari, 2021).

Kondisi lingkungan seperti ini memberi dampak positif bagi kupu-kupu yang terbang disana dan berkaitan erat dengan keberagaman kupu-kupu. Semakin banyak kupu-kupu yang ditemukan pada suatu habitat maka semakin baik lingkungan tersebut karena kupu-kupu sensitif terhadap kerusakan lingkungan (Thomas, et al., 2004; Kremen, 1992). Perubahan komposisi komunitas kupu-kupu di dapat dijadikan sebagai indikator adanya kerusakan lingkungan. Oleh karena itu kupu-kupu dapat dijadikan sebagai bioindikator hutan dan kualitas lingkungan.

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat 117 jenis kupu-kupu dari 71 genus dan 5 famili yang dapat ditemukan di kawasan Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda. Famili Nymphalidae merupakan famili yang mendominasi kawasan ini. Vegetasi, faktor lingkungan, dan gangguan manusia merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan kupu-kupu. Tingginya keragaman kupu-kupu di kawasan ini menandakan bahwa kawasan Tahura Ir. H. Djuanda memiliki lingkungan yang baik sehingga dapat menjadi habitat bagi berbagai jenis kupu-kupu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akliyah, L. S. (2010). Nilai ekonomi taman hutan raya Ir. H. Juanda Kota Bandung dengan metode biaya perjalanan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 10(2).
- Amir, M, A Noerdjito, and R. Ubaidillah. (2003). Kupu (Lepidoptera). Di dalam: Amir M, Kahono S, editor. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Bogor: Biodiversity Conservation Project LIPI-JICA.
- Arief, A. M. R. (2013). Pengembangan Aktivitas Wisata di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda Bandung Jawa Barat. *Sorot*, 8(2), 167-182.
- Bahar, I., & Veriyani, A. N. (2021). Keanekaragaman Kupu-Kupu Superfamili Papilionoidea (Lepidoptera) Di Kawasan Taman Hutan Raya Lemo-Lemo Kelurahan Tanah Lemo. CELEBES BIODIVERSITAS: *Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi*, 4(2), 31-35.
- Braby, Michael F. (2000). *The butterflies of Australia: their identification, biology, and distribution*. Collingwood, VIC, Australia: CSIRO Pub.
- Coote L.D. (2000). *CITES Identification Guide Butterflies*. Minister of Environment, Canada.
- Effendi MA. (2009). *Keragaman kupu-kupu (Lepidoptera :ditrysia) di kawasan "hutan koridor" Taman Nasional Gunung Halimun Salak Jawa Barat* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Fleming, W. A. (1983). *Butterflies of West Malaysia & Singapore*. Singapore: Longman.
- Furchan, Ahmad. (2004). *Pengantar Penelitian Dalam Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Helmiyetti, H., & Sari, S. P. (2019). Jenis Kupu-Kupu Papilionidae Di Zona Penerima Taman Hutan Raya (Tahura)

- Rajo Lelo Bengkulu. *Konservasi Hayati*, 15(2), 7-10.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., & Santoso, D. (2018). Diversity of species and conservation priority of butterfly at Suranadi Natural Park of West Lombok, Indonesia. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 10(1), 48-55.
- Iqbal, M., Yustian, I., Setiawan, A., Setiawan, D., & Aprillia, I. (2022). *Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) Di Sumatera*. Kelompok Pengamat BURUNG Spirit of South Sumatra bekerjasama dengan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya dan Zoological Society for the Conservation of Species and Populations, Palembang. xi + 301 hal, dan 116 lembar gambar.
- Jumar, 2000, Entomologi Pertanian, (Jakarta: PT. Rineka Cipta).
- Kremen, C. (1992). Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological applications*, 2(2), 203-217.
- Lamatoa, DC, R Koneri, R Siahaan, dan PV Maabuat. (2013). Populasi kupu-kupu (Lepidoptera) di Pulau Mantehage, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains* 13 (1) : 52-56.
- Lestari, V. C., Erawan, T. S., Melanie, M., Kasmara, H., & Hermawan, W. (2018). Keanekaragaman jenis kupu-kupu familia nymphalidae dan pieridae di kawasan Cirengganis dan Padang rumput Cikamal Cagar Alam Pananjung Pangandaran. *Agrikultura*, 29(1), 1-8.
- Mihoci I, Hrsak V, Kucinic M, Stankovic M, & Delic M. (2011). Butterfly diversity and biogeography on the croation karst mountain biokovo : vertical distribution and preference for altitude and aspect?.*Eur J Entomol.* 108: 623- 633.
- Mogan, Y., Koneri, R., & Baideng, E. (2018). Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kampus Universitas Sam Ratulangi, Manado (Diversity of Butterfly (Lepidoptera) in Campus of Sam Ratulangi University, Manado). *Jurnal Bios Logos*, 8(2), 59-68.
- Muhelni, L., & Anwar, H. (2020). The Diversity of Butterfly in Air Dingin Landfills, Balai Gadang, Padang city. *Berita Biologi*, 19(2), 207-214.
- Nino, M. M. (2019). Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Sekitar Pinggiran Sungai Maslete Kabupaten Timor Tengah Utara. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 50-58.
- Peggie, D., Amir, M., & Sc, M. (2006). *Practical guide to the butterflies of Bogor Botanic Garden*. Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- Rohman, Fathur., M. Ali Efendi, & Linata Rahma Andini. (2019). *Bioekologi. Kupu-Kupu*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Rachman, M. F., Kholifah, A. N., Yuliansyah, A., Azhari, M. A., Fitriana, N., Pikoli, M. R., ... & Setiadi, L. K. (2021). Identifikasi Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) Di Taman Mini Indonesia Indah, DKI Jakarta. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 1, No. 2, pp. 1059-1065).
- Ruslan, H. (2015). Keanekaragaman Kupu-Kupu. LPU UNAS.
- Rizal S. 2007. Populasi Kupu-kupu di Kawasan Cagar Alam Rimbo Panti dan Kawasan Wisata Lubuk Minturun Sumatera Barat. *Mandiri* 9 (3): 177-237.
- Sabran, M., Lembah, R. R., Wahyudi, W., Baharuddin, H., Trianto, M., & Suleman, S. M. (2021). Jenis dan Kekerabatan Kupu-kupu (Lepidoptera) Di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 9(1), 46-55.
- Stavenga, D. G., S. Stowe, K. Siebke, J. Zeil, and K. Arikawa. (2004). Butterfly wing colours: scale beads make white pierid wings brighter.

Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 271: 1577–1584.
doi:10.1098/rspb.2004.2781.

- Sulistiyani, T. H., & Rahayuningsih, M. (2014). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) Di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. *Life Science*, 3(1).
- Thomas, J. A., Telfer, M. G., Roy, D. B., Preston, C. D., Greenwood, J. J. D., Asher, J., ... & Lawton, J. H. (2004). Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. *Science*, 303(5665), 1879-1881.