

## Diversity of Butterfly Species (Subordo Rhopalocera) in Kerandangan Natural Tourism Park as High School Biology Enrichment Material

Rita Alawiyah<sup>1</sup>, Didik Santoso<sup>1\*</sup>, & Mohammad Liwa Ilhamdi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

### Article History

Received : February 02<sup>th</sup>, 2024

Revised : February 20<sup>th</sup>, 2024

Accepted : March 04<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

**Didik Santoso**, Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

Email:

[didik\\_santoso@unram.ac.id](mailto:didik_santoso@unram.ac.id)

**Abstract:** Butterflies belong to the order Lepidoptera and have the highest biodiversity in Indonesia. Butterflies have many important values in life, such as maintaining ecosystem balance and enriching biodiversity. Kerandangan Nature Tourism Park includes a butterfly habitat located in Kerandangan Hamlet, Senggigi Village, Batu Layar District, West Lombok Regency. The aim of this research is to determine the diversity of butterfly species in the Kerandangan Nature Tourism Park, West Lombok Regency as enrichment material for high school biology lessons. The method used was exploratory descriptive with 4 data collections in October-November 2023. Data collection used a survey method with a sweep net technique and followed three predetermined observation routes, namely the intensive use block, protected block and rehabilitation block. Next, the data was analyzed using the diversity index, dominance index and evenness index. The research results found 262 individuals consisting of 3 families (Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae), from 23 species. The butterfly diversity index of 3,069 is included in the high category. The diversity index on the 3 routes is in the medium category, namely the intensive use block is 2.96, the protected block is 2.77, and the rehabilitation block is 2.75. Information related to the diversity of butterflies in the Kerandangan Nature Tourism Park can be used as enrichment material in high school biology learning.

**Keywords:** Butterfly, diversity, Kerandangan.

### Pendahuluan

Spesies kupu-kupu yang ditemukan di Indonesia sekitar 1.600 dan beberapa diantaranya termasuk daftar merah (redlist) International Union for the Conservation of Nature and Resource (IUCN) sebagai spesies yang dilindungi (Irni *et al.*, 2016). Kupu-kupu mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan lingkungan yang terjadi. Kupu-kupu adalah termasuk hewan polinator dan hewan bioindikator lingkungan (Elmovriani *et al.*, 2016). Faktor yang membatasi distribusi spesies kupu-kupu dibatasi yaitu ekologi dan geologi, sehingga terdapat perbedaan keanekaragaman spesies kupu-kupu. Penyebabnya karena kondisi musim, ketinggian, iklim, dan jenis makanan

(Rahayuningsih *et al.*, 2012).

Kupu-kupu memiliki peran ekologis untuk memperkaya keanekaragaman hayati dan menjaga ekosistem. Hewan ini berperan sebagai penyerbuk dalam proses penyerbukan bunga, yang berkontribusi pada reproduksi alami tanaman dalam ekosistem (Hengkengbala *et al.*, 2020). Adanya populasi kupu-kupu di habitatnya tergantung keanekaragaman dan ketersediaan inang pakannya dengan cara yang membuat koneksi positif antara keanekaragaman dan kondisi habitat. Perubahan habitat menyebabkan degradasi, hilangnya habitat asli, dan fragmentasi. Faktor keanekaragaman spesies inang menjadi penyebab turunnya kelimpahan dan keanekaragaman kupu-kupu (Bayu *et al.*, 2020). Proses metamorfosis sempurna pada

kupu-kupu antara lain telur, larva, pupa, dan imago. Keberhasilan kupu-kupu untuk beradaptasi dengan lingkungannya dipengaruhi faktor biotik yaitu inang dan tanaman pakan (Rachman *et al.*, 2021).

Kawasan konservasi di Nusa Tenggara Barat yang bertempat di Dusun Kerandangan, Desa Senggigi yaitu Taman Wisata ALAM (TWA) Kerandangan. TWA Kerandangan memiliki keanekaragaman fauna dan flora sehingga tidak sedikit pengunjung dari manca negara yang mengunjungi berkunjung. Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) NTB mengelola Kawasan Konservasi TWA Kerandangan ini dengan luas 396,10 ha. Status Hutan Kerandangan sebagai Taman Wisata Alam (TWA) diatur dalam Surat Keputusan (SK) Menteri Kehutanan No. 494/Kpts-II/92, tanggal 1 Juni 1992. Luas hutan tersebut 396,10 ha. Letak hutan konservasi secara astronomis di  $8^{\circ}20'13''$  -  $8^{\circ}20'15''$  LS dan  $116^{\circ}04'00''$  -  $116^{\circ}04'03''$  BT (Wahyuni & Fatahullah, 2015).

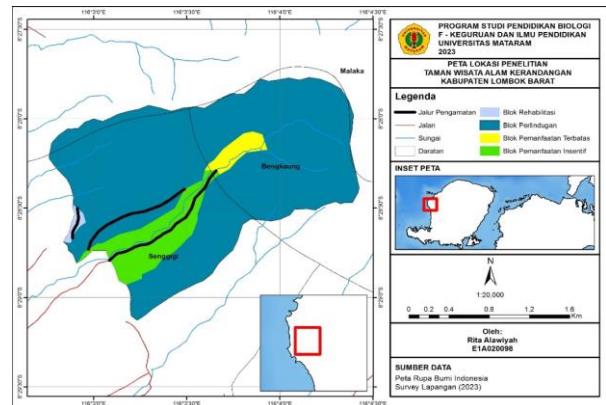
Kondisi kawasan Taman Wisata Alam Kerandangan banyak ditumbuhi tumbuhan yang menunjang kehidupan kupu-kupu. Hewan ini sangat penting mempertahankan keseimbangan ekosistem lingkungan. Adanya blok-blok pada Kawasan Taman Wisata Alam Kerandangan ini berpotensi dapat memengaruhi komposisi dari keanekaragaman kupu-kupu di kawasan tersebut. Mengacu pada permasalahan diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman spesies kupu-kupu yang ada di Taman Wisata Alam Kerandangan, Desa Senggigi, Kecamatan Batu layar, Kabupaten Lombok Barat. Data keanekaragaman kupu-kupu dijadikan sebagai materi pengayaan mata pelajaran biologi SMA.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Pelaksanaan penelitian selama kurang lebih sebulan dengan 4 kali pengambilan sampel mulai tanggal 13 Oktober – 13 November 2023. Penelitian ini akan dilaksanakan di Blok Pemanfaatan, Blok Perlindungan, dan Blok Rehabilitas di Kawasan Taman Wisata Alam Kerandangan, Dusun Kerandangan, Desa Senggigi. Luas secara keseluruhan kawan

konservasi TWA Kerandangan mencapai 396,10 ha. (Gambar 3.1).



Gambar 1. Peta Daerah Penelitian

### Populasi dan sampel penelitian

Populasi penelitian adalah kupu-kupu (Subordo Rhoopalocera) yang ada pada kawasan TWA Kerandangan. Sementara itu, sampel penelitian adalah kupu-kupu (Subordo Rhoopalocera) yang teramati dan tertangkap jaring serangga pada jalur transek yang telah ditentukan.

### Prosedur pengambilan sampel

Sampel diambil menggunakan metode survei dengan teknik jelajah point sensus (pointcount) dilakukan dengan mengikuti jalur transek. Jalur transek yang digunakan ada 3 jalur yaitu jalur 1 pada blok pemanfaatan intensif, jalur 2 yaitu jalur blok perlindungan dan jalur 3 yaitu blok rehabilitas. Setiap blok dibuatkan 1 jalur pengamatan sepanjang jalur. Kupu-kupu ditangkap pagi hari 08.00-12.00 WITA, dan sore hari 15.00-17.00 WITA.

Pengambilan sampel kupu-kupu dengan cara berjalan sepanjang jalur transek yang telah ditentukan. Setiap individu kupu-kupu yang ditemukan berterbangan atau bertengger sepanjang jalur transek dengan radius 10 meter ke kiri dan radius 10 meter ke kanan dicatat dan ditangkap dengan metode sweeping net. Setelah itu, kupu-kupu yang tertangkap di jaring serangga (insect net) dimatikan sekaligus diawetkan dengan formalin 4 % dengan cara di suntikan di bagian toraksnya. Memasukkan kupu-kupu dalam kertas papilot agar sayap pada kupu-kupu tidak rusak (Anugrah *et al.*, 2020). Mengidentifikasi spesies kupu-kupu tersebut menggunakan buku panduan lapangan di TWA

kerandangan (Wahyuni & Fatahullah, 2015).

### Analisis data

#### Indeks Keanekaragaman spesies

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

Keterangan:

$H'$  : Indeks keanekaragaman Shannon Wiener

$n_i$ : Jumlah individu spesies ke- $i$

$N$ : Jumlah individu seluruh jenis

#### Indeks Dominansi Spesies

$$D = \sum p_i^2, \text{ dimana } p_i \text{ adalah } \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

Keterangan:

$n_i$  = jumlah tiap spesies kupu-kupu

$N$  = jumlah total seluruh spesies kupu-kupu

$D$  = indeks dominansi

#### Indeks kemerataan spesies

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}; H' \text{ max adalah } \ln S \quad (3)$$

Keterangan

$E$  = nilai kemerataan

$H'$  = keanekaragaman spesies

$\ln$  = logaritma natural

$S$  = jumlah spesies

### Hasil dan Pembahasan

#### Keanekaragaman spesies Kupu-kupu

Hasil penelitian pada TWA Kerandangan menemukan 262 individu dari 23 spesies, dan 3 famili (Tabel 1). Famili Papilionidae terdiri dari 6 spesies, famili Nymphalidae terdiri 12 spesies, famili Pieridae 5 spesies. Hal ini dapat menunjukkan bahwasannya Kawasan Taman Wisata Alam Kerandangan ini tidak hanya ditempati 1 spesies tertentu saja. Jumlah total spesies yang ditemukan pada TWA Kerandangan sebanyak 262 spesies dari 23 jumlah spesies yang ditemukan. *Papilio canopus* paling banyak ditemukan 18 spesies. Setiap jalur mempunyai keanekaragaman bervariasi seperti yang terlihat pada Gambar 1.

**Tabel 1.** Jumlah spesies kupu-kupu pada Blok Pemanfaatan Intensif, Blok Perlindungan dan Blok Rehabilitas

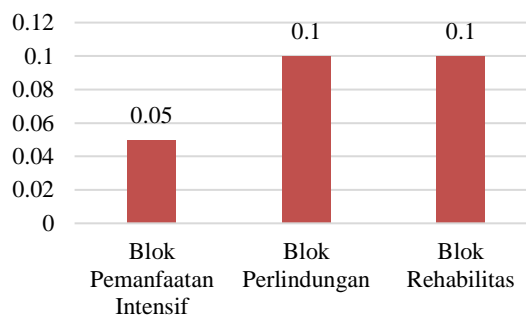
No	Famili	Nama Spesies	Σ Spesies kupu-kupu yang ditemukan pada tiap blok			Jumlah Individu
			I	II	III	
1	Papilionidae	<i>Papilio canopus</i>	8	5	5	18
		<i>Papilio memnon</i>	9	0	3	12
		<i>Papilio peranthus</i>	6	0	2	8
		<i>Troides helena</i>	8	2	6	16
		<i>Pachliopta aristolochiae</i>	9	0	1	10
		<i>Papilio polytes</i>	10	2	2	14
		<i>Danaus chrysippus</i>	9	4	2	15
		<i>Danaus genutia</i>	5	2	2	9
		<i>Doleschallia bisaltide</i>	3	2	0	5
		<i>Euploea climena</i>	4	2	0	6
2	Nymphalidae	<i>Euploea eunice</i>	6	3	0	9
		<i>Euthalia sp</i>	9	4	0	13
		<i>Hypolimnas bolina</i>	2	3	3	8
		<i>Ideopsis juvena</i>	6	2	1	9
		<i>Junonia iphita</i>	7	2	2	11
		<i>Junonia hedonia</i>	6	6	1	13
		<i>Mycalasis mineus</i>	0	2	1	3
		<i>Tirumala hamata</i>	4	6	3	13
		<i>Appias albina</i>	9	0	7	16
		<i>Appias lycida</i>	6	0	3	9
3	Pieridae	<i>Catopsilia pamona</i>	10	4	3	17
		<i>Catopilia pyranthe</i>	6	2	3	11
		<i>Leptosia nina</i>	9	2	8	19

Hasil penelitian ini sejalan dengan Ulfa (2023) pada Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat sebanyak 12 spesies dari famili Nyamphalidae. Sejalan juga dengan Zulaikha (2021) di Kawasan Cagar Alam Gunung Sigogor Kecamatan Ngebel, dari 45 spesies diantaranya 20 spesies dari famili Nymphalidae. Studi lain dari Ilhamdi *et al.*, (2019) di Taman Wisata Alam Suranadi ditemukan 28 spesies, 11 spesies diantaranya termasuk kedalam famili Nyamphalidae. Famili ini paling banyak ditemukan setiap jalur dan bersifat kosmopolit karena memiliki distribusi terbanyak di dunia. Selain itu, memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi pada berbagai habitat dan bersifat folifagus. Kupu-kupu yang bersifat folifagus mempunya jenis makanan lebih dari satu (Rohman *et al.*, 2019).

Hasil penelitian menunjukkan famili Nymphalidae paling banyak ditemukan karena mempunyai jumlah spesies tebanak, penyebaran terluas, dan mempunyai tumbuhan pakan bervariasi (Azahra *et al.*, 2016). Kupu-kupu dari anggota Nymphalidae ini bersifat polyfag, sehingga kupu-kupu dari famili Nymphalidae ini mudah beradaptasi dan ditemukan pada berbagai habiat (Handayani & Rahayuningsih, 2022). Beberapa jenis tumbuhan inang bagi famili Nymphalidae banyak ditemukan di lokasi penelitian. Tumbuhan tersebut termasuk *Ageratum conyzoides*, *Eupatorium odoratum*, dan *Bidens pilosa* L yaitu dari famili Asteraceae. Tumbuhan yang tergolong foodplant adalah famili Nymphalidae termasuk Asteraceae, Brassicaceae, Capparaceae, Fabacea, Loranthaceae, dan Rhamnaceae (Setiawan *et al.* 2019). Kupu-kupu memilih tumbuhan berdasarkan 3 karakteristik utama diantaranya bentuk bunga, aroma dan warna. Karakteristik dari aroma bunga yang disukai kupu-kupu memiliki aroma khas seperti wangi atraktan dengan warna bunga yang mencolok (Agustiningrum, *et al.* 2022).

Indeks keanekaragaman dari 3 blok jalur

disajikan pada gambar 3. Indeks keanekaragaman blok pemanfaatan intensif pada angka 2,96 termasuk kategori sedang. Indeks keanekaragaman blok perlindungan berada di angka 2,77 dengan kategori sedang. Dan indeks keanekaragaman blok rehabilitas pada angka 2,75 pada kategori sedang. Penelitian ini melakukan pengamatan pada faktor lingkungan yang cocok dengan habitat kupu-kupu.



**Gambar 2.** Indeks Keanekaragaman tiap jalur pengamatan

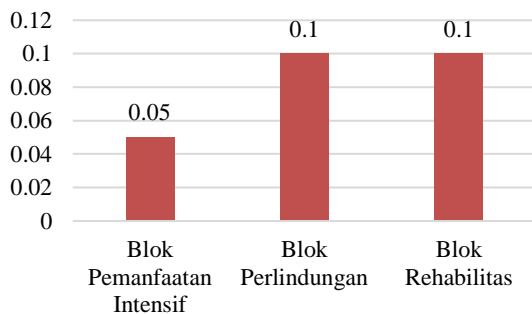
Keanekaragaman kupu-kupu dipengaruhi jumlah individu tiap jenisnya dan faktor lingkungan (Rahayuningsih *et al.*, 2012). Hasil pengukuran faktor lingkungan di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kerandangan memiliki suhu berkisar antara 28°C-29°C. Sementara itu, kelembaban udara berkisar sekitar 87%-89%, dengan intensitas cahaya berkisaran antara (Tabel 2). Mengacu pada penelitian Azahra *et al.*, (2016) suhu udara berkisar 20°C - 40 °C pada batas toleransi intensitas cahaya 500 - 7500 lux. Kupu-kupu tergolong memiliki sifat poikilotermal dimana suhu tubuh bergantung pada suhu lingkungannya. Perubahan terhadap suhu udara menyebabkan dampak besar pada metabolisme tubuh serangga. Suhu yang hangat diperlukan kupu-kupu untuk bisa terbang. Kondisi lingkungan taman wisata alam kerandangan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengukuran Faktor Lingkungan

No	Faktor Lingkungan	Pemanfaatan Intensif	Perlindungan	Rehabilitasi
1	Suhu	29°C	28°C	29°C
2	Kelembaban udara	89%	87%	88%
3	Intensitass cahaya	564 lux	1220 lux	921 lux

### Dominansi spesies Kupu-kupu

Hasil analisis indeks dominansi pada 3 jalur penelitian menunjukkan jalur blok pemanfaatan intensif sebesar 0,05, jalur blok perlindungan 0,1, dan jalur blok rehabilitasi 0,1. Lebih lanjut data indeks dominansi pada lokasi penelitian disajikan pada gambar 2. Klasifikasi indeks dominansi terbagi menjadi 2 yaitu jika  $0 < D < 0,5$  maka tidak ada spesies yang mendominasi, dan jika nilai indeks dominansi tertinggi adalah  $0,5 < D < 1$  maka terdapat spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi yang tertinggi ialah 1 (satu) karena menunjukkan tempat tersebut di dominasi suatu spesies (Nuraina *et al.*, 2018). Nilai dominansi yang semakin kecil maka pola dominansi pada setiap spesies menyebar.



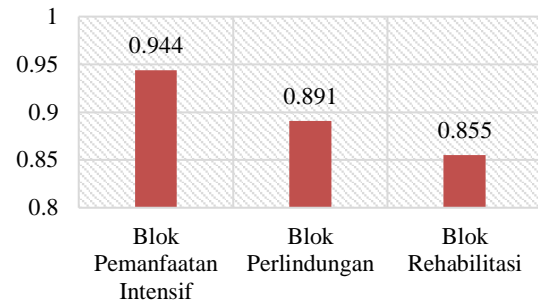
**Gambar 3.** Indeks Dominansi spesies tiap jalur pengamatan

Hasil analisis indeks dominansi pada Taman Wisata Alam Kerandangan memperlihatkan besar nilai indeks dominansi pada tiap jalur pengamatan. Jalur blok pemanfaatan intensif sebesar 0,05, pada jalur blok perlindungan sebesar 0,1, dan pada jalur blok rehabilitasi sebesar 0,1. Berdasarkan nilai indeks dominansi setiap jalur pengamatan tidak ada terkonsentrasi pada satu spesies kupu-kupu. Dominansi terjadi karena faktor inang, yang menyebabkan jumlah pada imago melimpah serta frekuensi pertemuan semakin tinggi (Mutiasari *et al.*, 2021).

### Kemerataan spesies

Hasil penelitian menemukan indeks kemerataan pada TWA Kerandangan sebesar  $E = 0,88-0,94$  dengan kategori tinggi (Gambar 4). Mengacu pada nilai tersebut, keanekaragaman kupu-kupu di TWA Kerandangan berada pada kondisi baik dan komunitasnya stabil. Habitat

kupu-kupu di TWA Kerandangan berada pada kondisi yang cukup baik. Lebih lanjut hasil analisis indeks kemerataan disajikan pada gambar 4.



**Gambar 4.** Indeks Kemerataan spesies tiap jalur pengamatan

### Kesimpulan

Mengacu pada hasil penelitian dan pembahasan ditarik kesimpulan bahwa indeks keanekaragaman spesies kupu-kupu ( $H'$ ) di TWA Kerandangan berada pada kategori sedang sebesar 2,83. Jumlah spesies yang ditemukan pada 3 Blok Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kerandangan sebanyak 23 spesies dengan 262 jumlah individu. 23 spesies ini terdiri dari 3 famili yaitu, famili Papilionidae, famili Nymphalidae, dan famili Pieridae. Pada famili Papilionidae ditemukan 6 spesies yaitu, *Papilio canopus*, *Papilio memnon*, *Papilio peranthus*, *Troides helena*, *Pachliopta aristolochiae*, dan *Papilio polytes*. Serta terdapat 1 jenis spesies yang termasuk kedalam hewan yang di lindungi yaitu *Troides helena*.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih pada Pengelola Taman Wisata Alam Kerandangan yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing dan penguji, serta teman-teman yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dengan baik.

### Referensi

Agustiningrum, A, M., Sulisetijono., & Rahayu, S, E. (2022). Prefensi Inang Familia Nymphalidae dikawasan Coban Rais Kota

- Batu. *Jurnal Ilmu Hayat*, 6(1): 33-40. ISSN: 2549-4686.
- Anugrah, A., Qomar, N., & Oktorini, Y. (2020). Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Rhopalocera) di Resort Talang Lakat, Taman Nasional Bukit Tigapuluh. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 4(1): 28-31. <http://dx.doi.org/10.31258/jiik.4.1.28-31>.
- Azahra, S. D., Masy'ud, B., & Haneda, N. F. (2016). Perbandingan komunitas kupu-kupu pada berbagai tipe, karakteristik, dan gangguan lingkungan hutan Kota. *Media Konservasi*, 21(2), 108-115. <https://doi.org/10.29244/medkon.21.2.108-115>.
- Dewi, B., Hamidah, A., & Sukmono, T. (2020). Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA (Booklet Development of Butterfly Biodiversity in Kerinci Regency and its Surroundings as Learning Resource in Chapter Animalia Class X Senior High School). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 6(4): 492-506. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.9979>.
- Handayani, A., & Rahayuningsih, M. 2022. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Papilionidea) di Taman Kota Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. 8(1): 43-52. <https://doi.org/10.20886/jped.2022.8.1.43-52>.
- Hengkengbala, S., Koneri, R., & Katili, D. (2020). Keanekaragaman Kupu-Kupu di Bendungan Ulung Peliang Kecamatan Tamako Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. 10(2): 63-70. DOI: <https://doi.org/10.35799/jbl.11.2.2020.28424>.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., & Santoso, D. 2018. *Kupu-Kupu Taman Wisata Alam Suranadi* (Editor: Gito Hadiprayitno). Arga Puji Press . p-ISSN:2528-5742.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., & Santoso, D. (2019). Struktur Komunitas Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(2): 147-153. [10.29303/jbt.v19i2.880](https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.880).
- Irni, J., Masy'ud, B., & Haneda, N. F. (2016). Keanekaragaman jenis kupu-kupu berdasarkan tipe tutupan lahan dan waktu aktifnya di kawasan penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. *Media Konservasi*. 21(3): 225-232. <https://doi.org/10.29244/medkon.21.3.225-232>.
- Nuraina, I., Farizal., & Prayogo, H. (2018). Analisa komposisi dan keanekaragaman jenis tegakan penyusun hutan tembawang jelomuk di Desa Meta Bersatu kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1): 173-146. <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v6i1.24151>.
- Rahayuningsih, M., Oqtafiana, R., & Priyono, B. (2012). Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Superfamili Papilionoidae di Dukuh Banyuwindu Desa Limbangan Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*. 35(1): 11-20. <https://doi.org/10.15294/ijmns.v35i1.2092>
- Rohman, F., Efendi, M. A., & Andriani, L. R. (2019). Bioekologi Kupu-kupu. Malang: Ruslan, H. 2015. Keanekaragaman kupu-kupu (Editor: : Cipto Wibowo dan Muthia Rizka Neldy). Jakarta: LPU – UNAS.
- Ruslan, H., Tobing, I. S. L., & Andayaningsih, D. (2021). Biodiversitas Kupukupu (Lepidoptera : Papilionoidea) Di Kawasan Hutan Kota Jakarta. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional. Jakarta: LPU – UNAS. Universitas Negeri Malang. ISBN 978-623-7376-49-2.
- Setiawan, R., Siddiq, A. M., & Wulansari, N. A. (2019). Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) Di Savana Pringtali Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(2), 81-87. [10.31289/biolink.v5i2.1786](https://doi.org/10.31289/biolink.v5i2.1786).
- Sulistiyowati, T., & Rahmawati, I. (2018). Keanekaragaman dan kemelimpahan kupu-kupu di kawasan wisata Air Terjun Irenggolo Kediri. *Stigma*. 11(2): 1-8. [10.36456/stigma.vol11.no02.a1658](https://doi.org/10.36456/stigma.vol11.no02.a1658).
- Sulistiyani, T. H., & Rahayuningsih, M. (2014). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) Di Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. *Life Science*, 3(1): 9-17. ISSN: 1412 – 1840;

- Tam, K. C., & Bonebrake, T. C. (2016). Butterfly diversity, habitat and vegetation usage in Hong Kong urban parks. *Urban Ecosystems*, 19(2), 721–733. <https://doi.org/10.1007/s11252-015-0484-2>.
- Ulpa, M., Ilhamdi, ML, & Hadiprayitno, G. (2023). Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu di Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat sebagai Materi Pengayaan Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Ilmiah Biologi* , 11(1): 874-888. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8679>.
- Wahyudi, U. N., & Aminatun, T. (2018). Keanekaragaman jenis kupu-kupu (rhopalocera) di suaka margasatwa paliyan kabupaten gunungkidul. *The Journal of Biological Studies*, 7(2): 133-146. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v7i2.12995>.
- Wahyuni, T. E., & Fatahullah. (2015). Panduan Lapangan Kupu-Kupu Di TWA Kerandangan. Mataram: Balai Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Barat.