

## Struktur, Komposisi Kupu-Kupu dan Tumbuhan Pakan Imagonya di Air Terjun Rayow Dan Rok-Rok Desa Kembes, Kabupaten Minahasa

Suprianus Zega<sup>1</sup>, Hard Napoleon Pollo<sup>1</sup> dan Roni Koneri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia.

Saran sitasi :

Zega, S., H.N. Pollo, dan R. Koneri. 2022. Struktur, Komposisi Kupu-kupu dan Tumbuhan Pakan Imagonya di Air Terjun Rayow Dan Rok-Rok Desa Kembes, Kabupaten Minahasa. *Silvarum*, 1(1): 1-6.

E-mail: supryzega@gmail.com

### Abstrak

Kupu-kupu merupakan serangga yang tergolong dalam ordo Lepidoptera (Rhopalocera). Alih fungsi lahan di sekitar air terjun menimbulkan ancaman yang serius bagi habitat kupu-kupu, yang lama-kelamaan bisa mengalihfungsikan hutan menjadi lahan perkebunan. Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis struktur dan komposisi spesies kupu-kupu, menginventarisasi tumbuhan pakan imago dan mengukur faktor abiotik di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok. Penelitian ini menggunakan metode jalur dan metode titik dengan atraktan. Jalur sepanjang 400 m dengan lebar pengamatan 10 m kiri dan kanan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi spesies kupu-kupu yang diperoleh berjumlah 53 spesies, diantaranya 43 spesies di Air Terjun Rayow dan 40 spesies di Air Terjun Rok-Rok. Kupu-Kupu yang tertarik dengan Atraktan di Air Terjun Rayow terdapat 6 spesies dan Air Terjun Rok-Rok tidak ditemukan. Faktor abiotik yang diukur yaitu, elevasi, temperatur udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, kecepatan angin, temperatur air, lebar sungai, kedalaman air, kecepatan air, dan kekeruhan air. Tumbuhan pakan imago di Air Terjun Rayow terdapat 4 spesies yaitu, *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, *Stachytarpheta cayennensis* dan *Melanthera biflora*, sedangkan tumbuhan pakan imago di Air Terjun Rok-Rok terdapat 6 spesies yaitu, *Mikania cordata*, *Lantana camara*, *Stachytarpheta indica*, *Hyptis capitata*, *Pueraria phaseoloides* dan *Melochia umbellata*.

**Kata kunci:** Kupu-kupu, Tumbuhan Pakan Imago, Faktor Abiotik di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok.

### 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan hujan tropis. Salah satu fauna yang terdapat di hutan hujan tropis adalah kupu-kupu. Kupu-kupu memiliki peranan yang penting dalam suatu ekosistem. Kupu-kupu berperan sebagai polinator pada proses penyerbukan bunga, sehingga membantu perbanyakan tumbuhan secara alami dalam suatu ekosistem dan juga sebagai indikator kualitas lingkungan (Bambang dan Muhamad, 2013). Kupu-kupu merupakan serangga yang tergolong dalam ordo Lepidoptera (Rhopalocera) yang bersayap sisik dan memiliki kombinasi corak warna yang variatif sehingga banyak diminati oleh masyarakat (Mogan *et al.* 2018).

Air Terjun Rayow dan Air Terjun Rok-Rok merupakan air terjun yang terletak di Desa Kembes, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Air Terjun Rok-Rok termasuk dalam kawasan hutan lindung Kabupaten Minahasa. Keberadaan perkebunan di sekitar air terjun mempengaruhi struktur dan komposisi kupu-kupu terganggu, dimana perluasan lahan perkebunan memberi pengaruh besar terhadap ekologi dalam hal ini spesies kupu-kupu dan tumbuhan pakannya. Penelitian ini bertujuan

untuk menganalisis struktur dan komposisi spesies kupu-kupu, menginventarisasi tumbuhan pakan imago, dan mengukur faktor abiotik di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok. Penelitian ini diharapkan, akan diperoleh spesies kupu-kupu bagi pengembangan ekowisata dan menjadi aspek dari kegiatan konservasi kupu-kupu secara in-situ.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok, Desa Kembes, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari 2022. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah jaring serangga, kertas papilot, kotak plastik, plastik sampel, alkohol 70%, kapur barus, garam dan terasi gunting, kamera digital (cannon 4000 D), GPS (Garmin 78s), peta lokasi, alat tulis menulis, tally sheet, meter, piring sechi dengan kawat besi, plastik panjang, stopwatch dan bola pingpong, termometer, anemometer, buku panduan kupu-kupu *The Butterflies Of Sulawesi* (Vanne- Wright & de Jong, 2003), Mengenal kupu-kupu (Peggie, 2014), Kupu-kupu Indonesia (Ruslan, 2015), Mengenal kupu-kupu (Peggie, 2014), dan Kupu-kupu taman wisata alam Surandi (Ilhamdi *et al.* 2018).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transek (*transect method*) dengan mengikuti jalur sungai dan metode titik (*point method*) dengan atraktan. Metode transek digunakan menjangkau area target sekitar air terjun dan sepanjang jalur sungai. Metode titik dengan atraktan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu garam dan terasi karena mengandung mineral. Pengambilan data dan sampel kupu-kupu serta tumbuhan pakan imago dilakukan pada pukul 08.00-16.00 WITA dengan 3 kali pengulangan pagi dan sore. Pengukuran faktor abiotik diukur bersamaan dalam pengambilan data kupu-kupu. Analisis data menggunakan Indeks keanekaragaman spesies ( $H'$ ), Indeks kemerataan spesies (E), Indeks kekayaan spesies (S), Indeks kesamaan dan ketidaksetaraan komunitas (Indeks Sorensen).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### *Kupu-Kupu di Air Terjun Rayow*

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1, di Air Terjun Rayow ditemukan 5 famili dari 43 spesies kupu-kupu dan 206 individu yang berada di sekitar air terjun, tepi sungai, tepi hutan serta kebun. Famili yang teramati yaitu, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae dan Hesperidae. Spesies kupu-kupu yang dominan ditemukan di lokasi Air Terjun Rayow berdasarkan jumlah individu yaitu, *Parthenos sylvia* (15 individu), *Graphium meyeri* (10 individu), *Papilio blumei* (13 individu), *Papilio gigon* (13 individu), dan *Eurema tominia* (18 individu) (Tabel 1 di supp).

Menurut Lestari *et al.* (2015), famili Nymphalidae lebih banyak karena cenderung bersifat polifag (mempunyai jenis tumbuhan inang maupun pakan lebih dari satu macam dari berbagai famili), sifat inilah yang memungkinkan Nymphalidae tetap dapat memenuhi kebutuhannya meskipun tumbuhan inang utamanya tidak tersedia.

### *Kupu-Kupu dengan Atraktan di Air Terjun Rayow*

Berdasarkan hasil penelitian, kupu-kupu yang tertarik pada atraktan (zat penarik) dengan menggunakan garam dan terasi di Air Terjun Rayow terdapat 2 famili dari 6 spesies kupu-kupu dan 25 individu yang berada di sekitar air terjun dan tepi sungai (Tabel 2). Famili yang teramati yaitu, Nymphalidae 1 spesies dengan kupu-kupu *Cyrestis thyonaeus*. Papilionidae 5 spesies dengan kupu-kupu *Graphium meyeri*, *Graphium milon*, *Papilio ascalaphus*, *Papilio blumei*, dan *Papilio*.

Menurut Shari (2021), kupu-kupu dapat tertarik dengan sumber air untuk kebutuhan kelangsungan hidup seperti genangan air, lumpur, daerah basah dan berpasir yang kaya akan garam dan mineral yang dibutuhkan kupu-kupu untuk melakukan aktivitas puddling (mencari nutrisi).

Tabel 2. Spesies Kupu-Kupu dengan Atraktan di Air Terjun Rayow

No	Spesies	Famili	Jumlah Individu
1	<i>Cyrestis thyonneus</i>	Nymphalidae	3
2	<i>Graphium meyeri</i>	Papilionidae	6
3	<i>Graphium milon</i>	Papilionidae	5
4	<i>Papilio ascalaphus</i>	Papilionidae	3
5	<i>Papilio blumei</i>	Papilionidae	6
6	<i>Papilio satespes</i>	Papilionidae	2
	Jumlah Total Individu		25

#### Faktor Abiotik di Air Terjun Rayow

Berdasarkan hasil pengukuran elevasi di Air Terjun Rayow yaitu, 531- 615 m dpl dengan rata-rata 587 m dpl. Pengukuran temperatur udara yaitu, 24,6-29,0°C dengan rata-rata 26,4°C. Kelembaban udara yaitu, 80,3-95,5% dengan rata-rata 87,4%. Intensitas cahaya yaitu, 497-18.450 lux dengan rata-rata 7.510 lux. Pengukuran angin yaitu, 0,0-3,8 m/s dengan rata-rata 1,2 m/s dan pengukuran temperatur air 23,0-25,6 °C dengan rata-rata 24,3°C. Menurut Nuraini *et al.* (2020), Keanekaragaman kupu-kupu di suatu tempat berbeda dengan tempat yang lain, karena keberadaan kupu-kupu di suatu habitat sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan seperti temperatur udara, temperatur air, kelembaban udara, intensitas cahaya, elevasi, angin dan faktor biotik yaitu tumbuhan pakan.

#### Tumbuhan Pakan Imago di Air Terjun Rayow

Berdasarkan hasil penelitian tumbuhan pakan kupu-kupu di Air Terjun Rayow (Tabel 3), terdapat 2 famili yaitu, Asteraceae dan Verbenaceae masing-masing 2 spesies sedangkan kupu-kupu yang sedang menghisap nektar terdapat 3 famili yaitu, Nymphalidae 5 spesies, Pieridae 2 spesies dan Lycaenidae 1 spesies. Berdasarkan Tabel 3, terdapat 4 spesies tumbuhan pakan imago dengan 8 spesies kupu-kupu yang teramati sementara menghisap nektar pada tumbuhan yaitu, spesies tumbuhan *Chromolaena odorata* dari famili Asteraceae dengan kupu-kupu *Ypthima loryma* dan *ideopsis vitrea* masing-masing dari famili Nymphalidae.

Tabel 3. Tumbuhan Pakan Imago di Air Terjun Rayow

No	Nama Spesies/Famili Tumbuhan	Nama Spesies/Famili Kupu-Kupu
1	<i>Chromolaena odorata</i> (Asteraceae)	<i>Ypthima loryma</i> (Nymphalidae), <i>ideopsis vitrea</i> (Nymphalidae)
2	<i>Lantana camara</i> (Verbenaceae)	<i>Hypolimnas anomala</i> (Nymphalidae), <i>Appias zarinda</i> (Pieridae)
3	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Verbenaceae)	<i>Eurema tominia</i> (Pieridae), <i>Pithecops phoenix</i> (Lycaenidae), <i>Ideopsis vitrea</i> (Nymphalidae)
4	<i>Melanthera biflora</i> (Asteraceae)	<i>Ideopsis juvena</i> (Nymphalidae)

Kupu-kupu sangat bergantung dengan tumbuhan untuk mendapatkan nektar. Nektar merupakan sumber pakan penting bagi serangga polinator, termasuk kupu-kupu (Koneri, 2016). Pada saat kupu-kupu menghisap nektar, serbuk sari akan menempel pada probosis atau tungkai kupu-kupu dan akan menempel pada kepala putik bunga berikut yang dikunjunginya (Peggie, 2014).

#### Kupu-Kupu di Air Terjun Rok-Rok

Berdasarkan hasil penelitian, di Air Terjun Rok-Rok ditemukan 40 spesies dari 5 famili dan 199 individu yang berada pada lokasi sekitar air terjun, tepi sungai, tepi hutan dan kebun. Spesies

kupu-kupu yang dominan ditemukan di lokasi Air Terjun Rok-Rok berdasarkan jumlah individu yaitu, *Faunis menado* (10 individu), *Ideopsis vitrea* (16 individu), *Ypthima pandocus* (15 individu), *Papilio blumei* (12 individu), *Eurema tominia* (11 individu), dan *Pithecopis phoenix* (13 individu). Famili Nymphalidae berjumlah 23 spesies, Papilionidae berjumlah 9 spesies, Pieridae berjumlah 4 spesies, Lycaenidae berjumlah 2 spesies, dan Hesperidae berjumlah 2 spesies. Sama seperti di Air Terjun Rayow, Lycaenidae dan Hesperidae merupakan famili yang paling sedikit ditemukan. Menurut Shalihah *et al.* (2012) dalam Pahlewi (2017), spesies kupu-kupu yang termasuk dalam famili Lycaenidae dan Hesperidae biasanya memiliki waktu aktif menjelang malam atau cahaya matahari masih remang-remang di pagi hari yang disebut krepuskular. Hal inilah yang menyebabkan famili tersebut sedikit ditemukan yang berbeda dengan famili lain pada siang hari waktu aktif dan tidak sesuai waktu dalam pengambilan data

#### *Kupu-Kupu dengan Atraktan di Air Terjun Rok-Rok*

Berdasarkan hasil penelitian, kupu-kupu yang tertarik dengan atraktan di Air Terjun Rok-Rok tidak ditemukan. Berdasarkan pengamatan kondisi lokasi Air Terjun Rok-Rok yaitu, ketersediaan air, adanya lumpur dan pasir, bebatuan yang berlumut orange, genangan air, dan kanopi pohon tertutup rapat ditambah dengan tebing di pinggir air terjun sehingga sedikit masuknya cahaya dan vegetasi didominasi pohon-pohon besar dan tumbuhan berbunga kurang. Fungsi dari intensitas cahaya dibutuhkan untuk mengeringkan sayap dari kupu-kupu terlebih untuk famili Papilionidae (Rahayuningsih *et al.* 2012).

#### *Faktor Abiotik di Air Terjun Rok-Rok*

Berdasarkan hasil pengukuran elevasi di Air Terjun Rok-Rok yaitu, 679-738 m dpl dengan rata-rata 703 m dpl sesuai dengan keberadaan kupu-kupu, hal ini menunjukkan ketinggian tempat lokasi pengamatan di Air Terjun Rok-Rok lebih tinggi daripada lokasi pengamatan di Air Terjun Rayow. Pengukuran temperatur udara yaitu, 24,1-27,2°C dengan rata-rata 25,7°C sesuai dengan kebutuhan kupu-kupu, hal ini menandakan temperatur udara lokasi pengamatan di Air Terjun Rok-Rok lebih rendah dibandingkan dengan temperatur udara di Air Terjun Rayow. Faktor abiotik yang paling berperan dalam kehidupan kupu-kupu adalah suhu udara dan kelembaban (Sulistiyani, 2013).

Kelembaban udara yaitu, 85,0-94,1 % dengan rata-rata 91,3% kurang sesuai untuk kebutuhan kupu-kupu yang terlalu lembab, hal ini menandakan kelembaban udara lokasi pengamatan di Air Terjun Rok-Rok lebih tinggi daripada kelembaban udara di lokasi pengamatan di Air Terjun Rayow. Pengukuran intensitas cahaya yaitu, 98-4.300 lux dengan rata-rata 1.485 lux kurang sesuai dengan kebutuhan kupu-kupu, hal ini menandakan intensitas cahaya lokasi pengamatan di Air Terjun Rok-Rok lebih rendah dibandingkan intensitas cahaya di Air Terjun Rayow. Pengukuran kecepatan angin yaitu, 0,0-0,5 m/s dengan rata-rata 0,2 m/s tergolong rendah untuk kebutuhan kupu-kupu, hal ini menandakan intensitas cahaya di Air Terjun Rok-Rok dan Rayow masing-masing tergolong rendah. Pengukuran temperatur air 23,0-26,8 °C dengan rata-rata 24,9°C menandakan temperatur air di Air Terjun Rok-Rok lebih tinggi dibandingkan dengan temperatur air di Air Terjun Rayow.

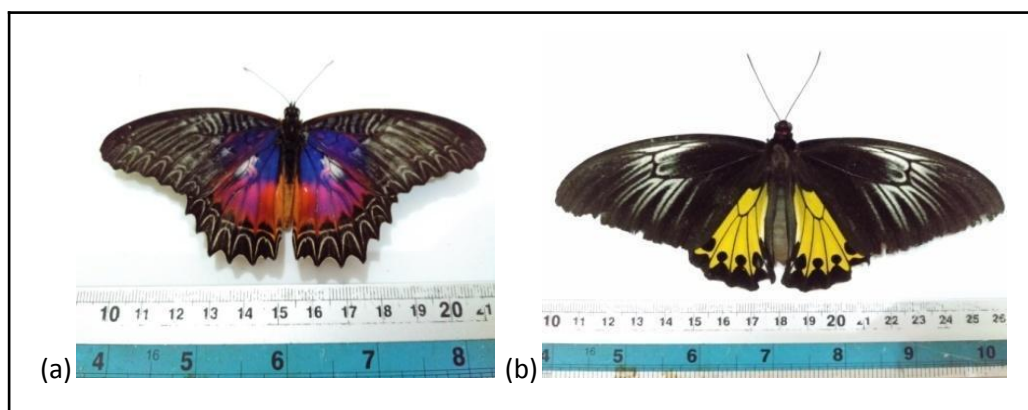
#### *Tumbuhan Pakan Imago di Air Terjun Rok-Rok*

Berdasarkan hasil penelitian tumbuhan pakan kupu-kupu di Air Terjun Rayow terdapat 5 famili yaitu, Asteraceae 1 spesies, Verbenaceae 2 spesies, Lamiaceae 1 spesies, Fabaceae 1 spesies, dan Malvaceae 1 spesies. Sedangkan kupu-kupu yang sedang menghisap nektar terdapat 4 famili yaitu, Nymphalidae 6 spesies, Papilionidae 3 spesies, Pieridae 2 spesies, dan Lycaenidae 2 spesies. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 6 spesies tumbuhan pakan imago dengan 13 spesies kupu-kupu yang teramati sementara menghisap nektar pada tumbuhan. Kupu-kupu sangat erat hubungan dengan tumbuhan pakan. Menurut Peggie (2014), kupu-kupu dewasa mengunjungi bunga dengan menghisap nektar sebagai tambahan energi, sedangkan kupu-kupu berfungsi sebagai penyerbuk (polinator) pada bunga. Kupu-kupu selalu mendatangi berbagai jenis tumbuhan untuk mengambil nektar dan serbuk sari yang terdapat pada bunga.

### Komposisi Kupu-Kupu di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Januari 2022, Spesies kupu-kupu yang teridentifikasi dari kedua lokasi penelitian yaitu, Nymphalidae 29 spesies, Papilionidae 12 spesies, Pieridae 7 spesies, Lycaenidae 3 spesies dan Hesperidae 2 spesies. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 53 spesies kupu-kupu dari kedua lokasi diantaranya, 43 spesies di Air Terjun Rayow dan 40 spesies di Air Terjun Rok-Rok. Menurut Handayani *et al.* (2018), keanekaragaman jenis kupu-kupu yang tinggi dan penyebaran kupu-kupu dalam suatu wilayah dipengaruhi oleh faktor habitat kupu-kupu yaitu faktor-faktor lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan kupu-kupu di alam, temperatur udara, cahaya, kelembaban udara, angin dan curah hujan serta topografi dan vegetasi.

Berdasarkan hasil analisis, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok yaitu bernilai  $H' = 3,70$ . Analisis indeks kemerataan di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok yaitu  $E = 0,93$ . Analisis indeks kekayaan jenis di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok yaitu  $R = 8,66$ . Indeks kesamaan komunitas Sorensen di Air Terjun Desa Rayow dan Rok-Rok yaitu  $IS = 72,29\%$ . Indeks ketidaksamaan komunitas di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok yaitu  $ID = 27,71\%$ . Menurut Wakano dan Moniharapon (2019), tinggi rendahnya keanekaragaman spesies ditentukan oleh jumlah spesies dan jumlah keseluruhan individu. Spesies kupu-kupu yang dikoleksi di Air Terjun Rayow dan Rok-Rok untuk dijadikan spesimen (Gambar 1).



Gambar 1. Jenis Kupu-Kupu yang Dijadikan Spesimen (a) *Cethosia myrina* dan (b) *Troides helena*

#### 4. Kesimpulan

Spesies kupu-kupu yang didapatkan dari dua lokasi penelitian ini berjumlah 53 spesies dan 405 individu, diantaranya 43 spesies di Air Terjun Rayow dengan 206 individu dan 40 spesies di Air Terjun Rok-Rok dengan 199 individu. Tumbuhan pakan imago di Air Terjun Rayow terdapat 4 spesies yaitu, *Chromolaena odorata* dari famili Asteraceae, *Lantana camara* dari famili Verbenaceae, *Stachytarpheta cayennensis* dari famili Verbenaceae dan *Melanthera biflora* dari famili Asteraceae sedangkan tumbuhan pakan imago di Air Terjun Rok-Rok terdapat 6 spesies yaitu, *Mikania cordata* dari famili Asteraceae, *Lantana camara* dari famili Verbenaceae, Tumbuhan *Stachytarpheta indica* dari famili Verbenaceae, *Hyptis capitata* dari famili Lamiaceae, *Pueraria phaseoloides* dari famili Fabaceae *Melochia umbellata* dari famili Malvaceae. Faktor abiotik di Air Terjun Rayow yaitu, Elevasi rata-rata 587 m dpl, Temperatur udara 26,4°C, Kelembaban udara rata-rata 87,4%, Intensitas cahaya rata-rata 7.510 lux, Kecepatan angin rata-rata 1,2 m/s, Temperatur air rata-rata 24,3°C. Faktor abiotik di Air Terjun Rok-Rok yaitu, Elevasi rata-rata 703 m dpl, Temperatur udara rata-rata 25,7°C, Kelembaban udara rata-rata 91,3%, Intensitas cahaya rata-rata 1.485 lux, Kecepatan angin rata-rata 0,2 m/s, Temperatur air rata-rata 24,9°C.

**Daftar Pustaka**

- Bambang, P., dan M. Abdullah. 2013. Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Taman Kehati Unnes. *Biosaintifika*, 5 (5): 101-105.
- Handayani, S.A., K.J. Shagir, Kadriansyah, Chaeril, S. Bachril., dan Tahari. 2018. *Metamorfosa*. Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Bantimurung Maros, Sulawesi Selatan.
- Koneri, R.. 2016. Kelimpahan Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Jurnal Pro-Life*, 3(2): 71-82.
- Lestari. D.F., R.D.A. Putri, M. Ridwan, A.D. Purwaningsih. 2015. Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, (Jawa Tengah. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1*: 1284-1288.
- Mogan, Y., R. Koneri, dan E. Baideng. 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.
- Nuraini, U., I. Widhiono, dan E. Riwidharso. 2020. Keanekaragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Cagar Alam Bantarbolang, Jawa Tengah. *Bio Eksakta. Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(2): 157-164.
- Pahlewi, R.B.. 2017. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidopterra) di Tiga Kondisi Habitat di Resort Cangkring Taman Nasional Gunung Merapi. Skripsi. IPB. Bogor.
- Peggie, D.. 2014. *Mengenal Kupu-kupu*. Pandu Aksara Publishing. Jakarta.
- Rahayuningsih, M., R. Oqtafiana, dan B. Priyono. 2012. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Superfamili Papilionodae di Dukuh Banyuwindu Desa Limbangan Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Jurnal MIPA*, 35(1): 58-64.
- Shari, N.A.. 2021. Keanekaragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu (Sub Ordo: Rhopalocera) di Hutan Lindung Gambut (HLG) Sungai Buluh Kabupaten Tanjung Jabung Timur sebagai Materi Praktikum Mata Kuliah Ekologi Umum. Disertasi. Universitas Jambi. Jambi
- Sulistiyani, T.H.. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera Rhopalocera) di Kawasan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Wakano, D. dan D.D. Moniharapon. 2019. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Lepidoptera di Kawasan Kampus Universitas Pattimura Ambon. *Rumphius: Pattimura Biological Journal*, 1(2): 20-26

Supplement: Persepsi Masyarakat Terhadap Program Kebun Bibit Rakyat (KBR) di Desa Pontak Satu, Kecamatan Ranoyapo, Kabupaten Minahasa Selatan.

Tabel 1. Spesies dan Hasil Analisis Kupu-kupu di Air Terjun Rayow

No	Spesies	Famili	Jumlah Individu
1	<i>Acroptalmia windorum</i>	Nymphalidae	2
2	<i>Athyma libnites</i>	Nymphalidae	6
3	<i>Cyrestis thyonneus</i>	Nymphalidae	4
4	<i>Cyrestis strigata</i>	Nymphalidae	2
5	<i>Euploea algea</i>	Nymphalidae	4
6	<i>Euploea westwoodii</i>	Nymphalidae	4
7	<i>Faunis menado</i>	Nymphalidae	1
8	<i>Hypolimnas anomala</i>	Nymphalidae	3
9	<i>Hypolimnas diomea</i>	Nymphalidae	4
10	<i>Idea blanchardii</i>	Nymphalidae	5
11	<i>Ideopsis juvena</i>	Nymphalidae	3
12	<i>Ideopsis vitrea</i>	Nymphalidae	4
13	<i>Junonia hedonia</i>	Nymphalidae	8
14	<i>Lasippa neriphus</i>	Nymphalidae	3
15	<i>Lexias aetes</i>	Nymphalidae	3
16	<i>Neptis ida</i>	Nymphalidae	3
17	<i>Orsotriaena jopas</i>	Nymphalidae	2
18	<i>Parthenos sylvia</i>	Nymphalidae	15
19	<i>Pseudergolis avesta</i>	Nymphalidae	2
20	<i>Rhinopalpa polynice</i>	Nymphalidae	2
21	<i>Symbrenthia hippalus</i>	Nymphalidae	2
22	<i>Vindula celebensis</i>	Nymphalidae	1
23	<i>Ypthima loryma</i>	Nymphalidae	3
24	<i>Ypthima nynias</i>	Nymphalidae	3
25	<i>Graphium agamemnon</i>	Papilionidae	7
26	<i>Graphium meyeri</i>	Papilionidae	10
27	<i>Graphium milon</i>	Papilionidae	9
28	<i>Lamproptera meges</i>	Papilionidae	2
29	<i>Papilio ascalaphus</i>	Papilionidae	6
30	<i>Papilio blumei</i>	Papilionidae	13

---

31	<i>Papilio gigon</i>	Papilionidae	13
32	<i>Papilio polytes</i>	Papilionidae	6
33	<i>Papilio sataspes</i>	Papilionidae	4
34	<i>Troides helena</i>	Papilionidae	3
35	<i>Appias hombroni</i>	Pieridae	3
36	<i>Appias zarinda</i>	Pieridae	1
37	<i>Catopsilia pomona</i>	Pieridae	1
38	<i>Eurema tominia</i>	Pieridae	18
39	<i>Hebomoia glaucippe</i>	Pieridae	8
40	<i>Pareronia tritaea</i>	Pieridae	2
41	<i>Jamides bochus</i>	Lycaenidae	2
42	<i>Pithecops phoenix</i>	Lycaenidae	7
43	<i>Tagiades trebellius</i>	Hesperiidae	2
	Jumlah Total Individu		206
	Indeks Keanekaragaman (H')		3,48
	Indeks Kemerataan (E)		0,93
	Indeks Kekayaan Jenis (R)		7,88

---