

**INVENTARISASI JENIS KUPU-KUPU DAN TUMBUHAN PAKAN IMAGO DI AIR
TERJUN DESA KALI DAN RANO PASU PAMANDIAN AIR PANAS DESA KEMBES,
KABUPATEN MINAHASA**

Yan Ferdinandus Ramandei⁽¹⁾, Hard N. Pollo⁽²⁾, Eva L. Baideng⁽³⁾

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado,
Sulawesi Utara

²Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
Sulawesi Utara

Abstrak

Tujuan Penelitian ini untuk menginventarisasi jenis kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes dan menginventarisasi tumbuhan pakan imago. Metode penelitian yang digunakan ialah Metode Transek dengan mengikuti jalur yang sudah ada dan Metode Titik dengan atraktan. Jalur pengamatan sepanjang 500 m dengan lebar 5 m ke kiri dan ke kanan, serta 2 jalur pengamatan di setiap lokasi penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis kupu-kupu yang diperoleh berjumlah 50 jenis, di antaranya 30 jenis di Air Terjun Desa Kali dan 38 jenis di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes. Tumbuhan pakan imago yang ditemukan di Air Terjun Desa Kali yaitu *Crassocephalum crepidioides* dan *Lantana camara* sedangkan pakan imago yang terdapat di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu *Centrosema pubescens*, *Lantana camara*, *Premna*, *Solanum torvum* dan *Stachytarpheta jamaicensis*.

Kata Kunci : Inventarisasi Jenis Kupu-Kupu Dan Tumbuhan Pakan Imago Di Air Terjun Desa Kali Dan Rano Pasu Pemandian Air Panas

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keanekaragaman jenis kupu-kupu hanya sekitar 17.500-20.000 spesies *Lepidoptera* yang sudah diketahui di dunia. (Koneri 2020), sekitar 2.000 spesies *Lepidoptera* yang tersebar di Indonesia. Kupu-kupu di Pulau Sulawesi berjumlah sekitar 557 jenis. Peggie (2014), jumlah kupu-kupu di Sulawesi lebih banyak jika dibandingkan dengan Nusa Tenggara (350 jenis), dan Maluku (400 jenis). Dari jumlah keseluruhan spesies di Indonesia hanya tertandingi oleh negara-negara seperti Brasil, Peru dan Amerika Selatan yang memiliki sekitar 3.700 spesies.

Penelitian Inventarisasi Jenis Kupu-Kupu di Kawasan Hutan Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara belum pernah ada peneliti yang melakukan penelitian terkait jenis kupu-kupu dan tumbuhan pakan imago. Padahal penelitian ini sangat penting karena adanya ahli fungsi lahan di kawasan hutan air terjun desa kali yang dapat berdampak pada penurunan jenis kupu-kupu dan tumbuhan pakan pada jenis kupu-kupu (Koneri, 2012). Kupu-kupu merupakan salah satu fauna penghuni dari Hutan Air Terjun Desa Kali

dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yang sudah mulai terancam akibat pembukaan hutan yang menyebabkan ancaman terbesar bagi kelangsungan hidup dari kupu-kupu.

Rumusan Masalah

Kupu-kupu merupakan serangga yang memiliki morfologi yang indah, dan dapat dijadikan sebagai penarik bagi wisatawan. Air Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas merupakan dua areal wisata yang dapat dipadukan dengan wisata kupu-kupu. Keberadaan kupu-kupu di kedua areal wisata tersebut tergantung pada kondisi abiotik dan pakan imago. Seberapa banyak jenis kupu-kupu, pakan imago, untuk menunjang wisata di kedua air terjun tersebut.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menginventarisasi jenis kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes,
2. Menginventarisasi tumbuhan pakan imago.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dengan diketahuinya jenis kupu-kupu dan tumbuhan pakan imago, diharapkan dapat memberikan daya tarik bagi pengunjung dan dijadikan sebagai penunjang pemanfaatan ekonomi di wisata air terjun Kali Pineleng dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes.

Klasifikasi Kupu-Kupu

Klasifikasi kupu-kupu menurut Dewi *et al.* (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Lepidoptera
Sub ordo : Rhopalocera
Superfamili : Papilionoidea
Famili : Papilionidae,
Pieridae, Riodinidae, Lycaenidae,
Hesperiidae dan Nymphalidae

Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera)

Kupu-kupu termasuk dalam ordo *Lepidoptera* yang memiliki kombinasi corak warna yang variatif sehingga banyak masyarakat tertarik. Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga yang paling banyak diketahui karena terdapat dimana-mana dengan bentuk dan warna yang menarik. Serangga ini mudah dibedakan dengan serangga lain dilihat dari bagian tubuh yang ditutupi oleh sisik (scales) (Sembel 2012). Serangga ini memiliki dua pasang sayap dan sayap belakang biasanya sedikit lebih kecil dari pada sayap depan. Kupu-kupu biasanya aktif pada siang hari dan memiliki sayap yang indah dengan warna yang menarik (Jumar, 2000).

Ordo lepidoptera terbagi dua berdasarkan bentuk tubuh dan aktivitasnya yaitu Rhopalocera yang dikenal dengan kupu-kupu dan Heterocera dengan sebutan ngengat. Kupu-kupu aktif pada siang hari dan ngengat aktif pada malam hari (Soekardi, 2007).

Habitat Kupu-Kupu

Hutan merupakan habitat dari kupu-kupu seperti kebun buah-buah, kebun bunga, areal pertanian, pinggiran sungai, hutan primer dan sekunder, karena hutan merupakan tempat untuk berlindung dan juga tempat mencari makanan baik untuk serangga muda maupun serangga dewasa. Ancaman kepunahan dan kelangkaan, yang terutama disebabkan oleh kerusakan hutan yang menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat. Fragmentasi habitat akan mengancam keanekaragaman jenis kupu-kupu sangat tergantung pada satu atau dua jenis tumbuhan yang merupakan tumbuhan inangnya (Peggie 2008). Kerusakan hutan di daerah tropis yang disebabkan alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian yang dapat mempengaruhi punahnya salah satu spesies, terutama spesies yang dilindungi atau langka (Bodang 2002).

Kupu-kupu menempati berbagai tipe habitat seperti kebun, hutan, ruang terbuka hijau dan habitat lainnya yang mendukung kehidupan kupu-kupu. Keanekaragaman kupu-kupu di suatu habitat berbeda dengan habitat yang lain, karena keberadaan kupu-kupu pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang ada baik abiotik seperti intensitas cahaya matahari, temperatur, kelembaban udara dan air; maupun faktor biotik seperti vegetasi dan satwa lain (Lestari *et al.* 2015).

Tumbuhan Pakan Imago

Pakan kupu-kupu merupakan sumber makanan yang sangat penting bagi perkembangan kupu-kupu, baik pada saat larva maupun saat menjadi imago. Pada fase imago atau yang sering disebut kupu-kupu,

merupakan stadium untuk berkembang biak. Kebanyakan larva kupu-kupu memakan daun dan bagian tanaman yang lain. Larva yang lebih besar umumnya menggigiti tepi daun dan mengkonsumsi semua bagian daun, kecuali tulang-tulang daun yang besar, sedangkan larva yang lebih muda memakan daun dengan cara melubanginya. Kupu-kupu memiliki pilihan pakan yang cukup beragam. Pada stadium dewasa kupu-kupu menggunakan cadangan makanan yang ditimbun pada stadium larva dan mengunjungi bunga-bunga untuk mengisap nektar hanya sebagai tambahan energi (Handayani dkk, 2018). Pada saat menghisap nektar, kupu-kupu membantu proses penyerbukan pada tumbuhan. Keberadaan kupu-kupu sebagai serangga penyerbuk dapat membantu mempertahankan banyak spesies tumbuhan di habitatnya (Ruslan, 2015).

Umumnya serangga penyerbuk memilih bunga berdasarkan bunga yang menunjukkan kemudahan mendapatkan nektar tersebut, seperti *Hypolimnys bolina* dan morfologi *Graphium sarpedon* dengan tumbuhan *Lantana camara* (penghasil nektar) (Peggie, 2011). Puddling atau berkerumun di genangan air atau pasir juga dilakukan kupu-kupu untuk mengisap air, sumber garam dan mineral. Kupu-kupu membutuhkan nutrisi untuk dapat melangsungkan hidupnya yaitu melakukan simbiosis mutualisme bersama tumbuhan dengan cara mengkonsumsi nektar bunga dan meletakkan telur pada tumbuhan yang menjadi inangnya. Sebagian kupu-kupu memiliki pilihan pakan yang tidak biasa, seperti buah, urin, buah busuk, dan bahkan kotoran.

Peran Ekologi Kupu-kupu

Kupu-kupu merupakan bagian dari kehidupan di alam, yaitu sebagai salah satu satwa penyerbuk pada proses pembuahan pada tumbuhan berbunga. Hal ini secara ekologis dapat mempertahankan keseimbangan ekosistem dan sebagai polinator untuk mendorong terjadinya penyerbukan pada tumbuhan sehingga membantu perbanyakan tumbuhan secara alamiah sehingga menjaga keseimbangan struktur dan komposisi ekosistem, sebagai makanan bagi hewan lain seperti burung, laba-laba dan predator lainnya (Koneri dan Saroyo, 2012). Dimana tingkat struktur dan komposisi serangga di suatu wilayah tentu tidak lepas dari daya dukung habitatnya yakni habitat dengan penutupan vegetasi perdu dan pohon serta adanya aliran sungai (Ariani et al. 2013).

Air Terjun Desa Kali Selatan Dan Pemandaian Air Panas Desa Kembes

Sulawesi Utara memiliki potensi alam yang cukup baik salawasatunya wisata air terjun Desa Kali Selatan dan Pemandian Air Panas Desa Kembes yang memiliki potensi wisata air terjun dan juga memiliki potensi flora dan fauna yang diantaranya terdapat berbagai macam jenis satwa seperti kupu-kupu. (Wahyuni, 2010).

Populasi kupu-kupu pada suatu habitat sangat ditentukan oleh keragaman vegetasi sebagai sumber pakan dari larva maupun imago, Menurut Koneri (2012). Faktor lain yang mempengaruhi kekayaan jenis kupu-kupu pada suatu habitat ialah suhu, kelembaban, curah hujan, cahaya, predator, dan parasit. Perubahan komposisi dan struktur vegetasi hutan sangat dipengaruhi

oleh gangguan yang bersifat alami maupun buatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Pada Bulan Desember 2021.

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 3.1 di bawah ini.

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Jaring serangga (<i>sweep net</i>)	Menangkap kupu-kupu.
2	Kertas papilot	Tempat sampel kupu-kupu.
3	Kotak plastik	Tempat menyimpan sampel kupu-kupu.
4	Plastik sampel	Tempat sampel tumbuhan.
5	Alkohol 70%	Pengawetan sampel.
6	Kapur barus	Menghindari sampel kupu-kupu dari gangguan semut atau serangga lainnya.
7	Garam dan terasi	Zat penarik serangga
8	Gunting	Alat potong kertas, dll
9	Teropong binokular	Mengamati kupu-kupu, dll
10	Kamera digital (Fujifilm)	Dokumentasi foto kupu-kupu, tumbuhan penghasil nektar, dll.
11	GPS (Garmin 78s)	Pengambilan data koordinat titik pengamatan.
12	Peta lokasi	Mengetahui posisi pada saat di lapangan.
13	Alat tulis menulis	Menulis data di lapangan, dll.
14	<i>Tally sheet</i>	Mendata jumlah kupu-kupu, dan tumbuhan penghasil nektar imago
15	Buku panduan kupu-kupu: Kupu-Kupu Indonesia (Ruslan, 2015), <i>The Butterflies Of Sulawesi</i> (Vanne-Wright dan de Jong, 2003), <i>Mengenal Kupu-Kupu</i> (Peggie, 2014) dan <i>Kupu-Kupu Taman Wisata Alam Surandi</i> (Ilhamdi <i>et al.</i> 2018).	Mengidentifikasi kupu-kupu.

Metode Pengamatan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah: metode transek (*transect method*) dengan mengikuti jalur yang sudah ada (jalur setapak, jalur sungai atau jalur lainnya) dan metode titik (*point method*) dengan atraktan.

Metode transek digunakan menjangkau area target sekitar air terjun dan sepanjang jalur setapak, jalur sungai atau jalur lainnya.

Metode titik dengan atraktan (zat penarik) merupakan zat kimia yang dapat menyebabkan serangga bergerak mendekati sumber zat tersebut (Ryan, 2002). Atraktan bertujuan untuk mengamati kekayaan jenis dilokasi target Air terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes dengan outcome informasi kekayaan jenis kupu-kupu untuk ekowisata. Atraktan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu garam dan terasi karena mengandung mineral.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengamati jumlah spesies kupu-kupu, mengidentifikasi jenis kupu-kupu dan tumbuhan pakan:

1. Jumlah spesies dan individu kupu-kupu,
2. Tumbuhan pakan imago

Prosedur Penelitian

Survei Lokasi

Survei lokasi penelitian dilakukan untuk mengetahui gambaran awal dari lokasi dilaksanakannya penelitian.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan menyiapkan bahan maupun peralatan yang digunakan untuk mengambil data di lapangan.

Pengambilan Data

Pengambilan data kupu-kupu dan tumbuhan pakan imago

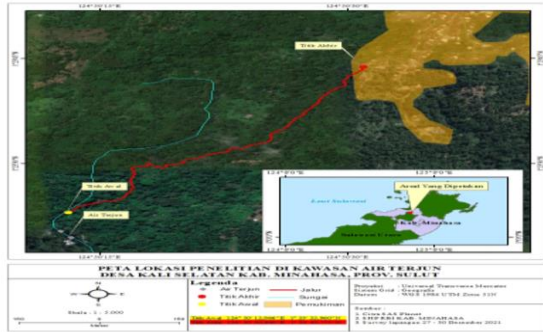
1. Pengambilan sampel dan data dilakukan pada pukul 08.00-16.00 WITA dengan 3 kali pengulangan,
2. Mengikuti jalur pengamatan sepanjang 500 meter dengan lebar 5 meter ke kiri, 5 meter ke kanan,
3. Tally sheet digunakan untuk mendata spesies kupu-kupu yang ditangkap menggunakan Jaring serangga (*sweep net*) secara langsung. Spesies yang ditemukan ditekan bagian toraksnya sampai mati, kemudian disimpan kedalam kertas papilot dan di beri label yang berisi catatan berupa: lokasi sampling, kolektor, waktu, tanggal pengambilan, dan kondisi habitat, dan catatan lainnya,

4. Mendata tumbuhan pakan yang dikunjungi imago. Tumbuhan yang tidak diketahui Namanya di foto (permukaan atas dan bawah daun, bunga, buah dan batang) dan sampel tumbuhan (daun, bunga dan buah) untuk di identifikasi,
5. Metode atraktan menggunakan garam dan terasi, ditaburkan diatas pasir atau batu secara acak disekitar sungai air terjun dan melakukan pengamatan untuk pengambilan data dan sampelnya.

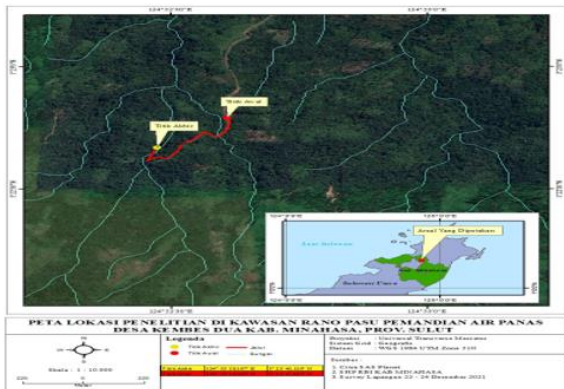
Untuk mengetahui jenis kupu-kupu dan tumbuhan pakan Imago

Sampel kupu-kupu yang di bawah untuk di identifikasi atau mengetahui jenis dari sampel kupu-kupu, dan sampel tumbuhan pakan Imago yang belum diketahui Namanya, di foto (permukaan atas dan bawah daun, bunga, buah dan batang) dan sampel tumbuhan (daun, bunga dan buah) untuk di identifikasi di bawah ke Program Studi Ilmu Kehutanan untuk mengetahui jenisnya dengan menggunakan buku (*The Butterflies of Sulawesi* (Vanne-Wright & de Jong, 2003), *Mengenai Kupu-Kupu* (Peggie, 2014), *Metamorfosa* (Handayani dkk, 2018), *Kupu-Kupu Indonesia* (Ruslan, 2015), dan bantuan dari orang tahu.

Peta Lokasi Penelitian Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandain Air Panas Desa Kembes



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Air Terjun Desa Kali.



Gamabr 2. Peta Lokasi Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes.

Populasi kupu-kupu pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh keanekaragaman vegetasi sebagai sumber pakan imago. Faktor lain yang mempengaruhi kekayaan jenis pada suatu habitat ialah suhu, kelembaban, curah hujan, cahaya dan predator. struktur vegetasi hutan sangat dipengaruhi oleh gangguan yang bersifat alami maupun buatan. Pada dasarnya vegetasi di hutan mengacu pada struktur dan komposisi jenis pohon yang menyusunnya. Berdasarkan penelitian dari Luturyali (2019).

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan Indeks Keanekaragaman Spesies (H'), Indeks Kemerataan Spesies (E), Indeks Kekayaan Jenis (S), Indeks Kesamaan Komunitas (Indeks Sorensen) dan Indeks Ketidaksamaan Komunitas (Indeks Sorensen) dengan rumus analisis sebagai berikut:

1. Analisi keanekaragaman kupu-kupu ditentukan dengan menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Weaner (Bibby, 2000) sebagai berikut:

$$H' = -\sum Pi \ln Pi$$

Keterangan:

H' = Indeks keragaman

Pi = Proporsi individu suatu spesies ke-i (n_i/N)

n_i = Jumlah individu spesies ke-i

N = Total jumlah individu keseluruhan spesies

\ln = Logaritma natura

Indeks Shanon-Wiener memiliki indikator sebagai berikut :

$H' < 1$ = Keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman jenis tinggi

2. Indeks pemerataan (*E*): merupakan nilai yang menunjukkan derajat pemerataan kelimpahan individu antar spesies, yang mencerminkan keadaan kondisi lingkungan, dan persaingan dalam suatu ekosistem. Persamaan matematis untuk indeks keseragaman (Magurran, 2004) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan:

E = Indeks pemerataan

H' = Indeks keragaman

ln = Logaritma natural

S = Jumlah spesies/jenis

Indeks kekayaan jenis (*S*): (species richness) dianalisis untuk mengetahui kekayaan jenis setiap spesies dalam setiap komunitas yang dijumpai dengan rumus sebagai berikut:

$$R = (S-1) / \ln (N)$$

Keterangan:

R = Indeks pemerataan

S = Jumlah spesies

N = Total jumlah individu seluruh spesies

ln = Logaritma natural

Indeks Kesamaan Komunitas (Indeks Sorensen) Tingkat kesamaan komunitas digunakan untuk mengetahui nilai kesamaan komunitas antara dua lokasi yang berbeda. Indeks kesamaan komunitas dapat dihitung menggunakan indeks Sorensen (Magurran, 2004) sebagai berikut:

$$IS = 2C/A+B \times 100\%$$

Keterangan :

IS = Indeks kesamaan komunitas Sorensen (nilai antara 0-1)

A = Jumlah jenis di lokasi pertama

B = Jumlah jenis di lokasi kedua

C = Jumlah jenis yang sama pada dua lokasi yang di bandingkan

5. Indeks Ketidaksamaan Komunitas (Indeks Sorensen)

Indeks ketidaksamaan komunitas dapat dihitung sebagai berikut:

$$ID = 100-IS$$

Keterangan:

ID = Indeks ketidaksamaan komunitas

IS = Indeks kesamaan komunitas Sorensen

Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman jenis kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali ditemukan sebanyak 397 individu dari 30 jenis yang tergolong ke dalam 5 famili yang berada di sekitar tepi hutan, kebun dan sekitar air terjun seperti pada Tabel 4.2.

Gambar Tabel 4.2. Spesies dan Hasil Analisis Kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali

No	Nama Spesies	Family	Jumlah Individu	Lokasi Ditemukan
1	<i>Acroptalmia leuce</i>	Nymphalidae	5	Tepi hutan
2	<i>Cyrestis strigata</i>	Nymphalidae	62	Tepi hutan dan kebun
3	<i>Danaus genutia</i>	Nymphalidae	2	Kebun
4	<i>Elymnias cumaea</i>	Nymphalidae	10	Tepi hutan dan kebun
5	<i>Faunis menado</i>	Nymphalidae	50	Tepi hutan dan sekitar air terjun
6	<i>Idea blanchardii</i>	Nymphalidae	6	Tepi hutan dan sekitar air terjun
7	<i>Ideopsis juventa</i>	Nymphalidae	3	Kebun
8	<i>Ideopsis vitrea</i>	Nymphalidae	11	Tepi hutan
9	<i>Lasippa neriphus</i>	Nymphalidae	26	Tepi hutan
10	<i>Lexias aetes</i>	Nymphalidae	1	Tepi hutan dan kebun
11	<i>Lohora ophthalmica</i>	Nymphalidae	4	Tepi hutan
12	<i>Moduza hymre</i>	Nymphalidae	2	Tepi hutan
13	<i>Mycalies janardana</i>	Nymphalidae	21	Tepi hutan
14	<i>Parthenos sylvia</i>	Nymphalidae	38	Tepi hutan dan kebun
15	<i>Pseudogolis avesta</i>	Nymphalidae	2	Tepi hutan
16	<i>Rhinopalpa polymice</i>	Nymphalidae	1	Tepi hutan
17	<i>Ypthima loryma</i>	Nymphalidae	31	Tepi hutan
18	<i>Graphium agamemnon</i>	Papilionidae	2	Tepi hutan
19	<i>Papilio ascalaphus</i>	Papilionidae	4	Sekitar air terjun dan kebun

20	<i>Papilio gigon</i>	Papilionidae	19	Tepi hutan
21	<i>Papilio sataspes</i>	Papilionidae	3	Sekitar air terjun
22	<i>Papilio polytes</i>	Papilionidae	2	Tepi hutan
23	<i>Troides helena</i>	Papilionidae	4	Tepi hutan dan sekitar air terjun
24	<i>Jamides alecto</i>	Lycaenidae	25	Tepi hutan
25	<i>Pithecopis phoenix</i>	Lycaenidae	8	Tepi hutan
26	<i>Psychonotis piepersii</i>	Lycaenidae	9	Tepi hutan
27	<i>Eurema tominia</i>	Pieridae	39	Tepi hutan dan kebun
28	<i>Hebomoia glaucippe</i>	Pieridae	2	Tepi hutan dan sekitar air terjun
29	<i>Notocrypta paralysos</i>	Hesperiidae	2	Tepi hutan
30	<i>Tagiades trebellius</i>	Hesperiidae	3	Tepi hutan
Total Jumlah Individu			397	
Indeks Keanekaragaman (H')			2.80	
Indeks Kemerataan (E)			0.82	
Indeks Kekayaan Jenis (S)			4.85	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kupu-Kupu di Air Terjun Desa Kali

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener di Air Terjun Desa Kali yaitu bernilai $H' = 2.80$, analisis indeks kemerataan yaitu $E = 0.82$ dan

indeks kekayaan jenis yaitu $S = 4.85$. Indeks keanekaragaman di Air Terjun Desa Kali menunjukkan kriteria keanekaragaman jenis sedang, indeks kemerataan termasuk dalam kriteria kemerataan tinggi dan indeks kekayaan jenis termasuk dalam kriteria kekayaan jenis sedang.

Tumbuhan Pakan Imago di Air Terjun Desa Kali

Tabel 4.1. Tumbuhan Pakan Imago

No	Nama Jenis/Famili Tumbuhan	Nama Jenis Kupu-Kupu
1	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Asteraceae)	<i>Pithecopis phoenix</i> , <i>Jamides alecto</i>
2	<i>Lantana camara</i> (Verbenaceae)	<i>Ideopsis vitrea</i>

Berdasarkan Tabel 4.3. terdapat 2 jenis tumbuhan pakan imago yaitu jenis tumbuhan *Crassocephalum crepidioides* dari famili Asteraceae dengan jenis kupu-kupu *Pithecopis phoenix*, *Jamides alecto* dan tumbuhan *Lantana camara* dari famili Verbenaceae dengan jenis kupu-kupu *Ideopsis vitrea*. Kupu-kupu mengunjungi bunga-bunga untuk menghisap nektar sebagai tambahan energi, sedangkan kupu-kupu berfungsi sebagai penyerbuk pada bunga. Kupu-kupu selalu mendatangi berbagai jenis tumbuhan untuk mengambil nektar dan serbuk sari yang terdapat pada bunga Menurut (Peggie 2014).



Gambar 3. *Crassocephalum crepidioides*



Gambar 4. *Lantana camara*

Kupu-kupu di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes

Berdasarkan hasil penelitian kupu-kupu di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes ditemukan sebanyak 243 individu, 38 spesies dan 5 famili yang ditemukan di tepi hutan, tepi sungai dan area terbuka seperti yang tersaji pada tabel 4.4. dibawah ini:

Tabel 4.2. Spesies dan Hasil Analisis Kupu-kupu di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes

No	Nama Spesies	Famili	Jumlah Individu	Lokasi Ditemukan
1	<i>Cethosia myrina</i>	Nymphalidae	7	Tepi hutan dan area terbuka
2	<i>Cyrestis strigata</i>	Nymphalidae	7	Tepi hutan dan tepi sungai
3	<i>Euthalia amanda</i>	Nymphalidae	9	Tepi hutan
4	<i>Faunis menado</i>	Nymphalidae	3	Tepi hutan dan tepi sungai
5	<i>Hypolimnas anomala</i>	Nymphalidae	6	Tepi hutan dan area terbuka
6	<i>Idea biancharii</i>	Nymphalidae	13	Tepi hutan dan tepi sungai
7	<i>Ideopsis juvena</i>	Nymphalidae	2	Tepi hutan
8	<i>Ideopsis vitrea</i>	Nymphalidae	15	Tepi hutan dan area terbuka
9	<i>Junonia hedonia</i>	Nymphalidae	17	Tepi hutan
10	<i>Lasippa neriphus</i>	Nymphalidae	1	Tepi hutan dan tepi sungai
11	<i>Modura jymire</i>	Nymphalidae	1	Tepi hutan
12	<i>Neptis ida</i>	Nymphalidae	9	Tepi hutan dan area terbuka
13	<i>Parantica cleona</i>	Nymphalidae	4	Tepi hutan
14	<i>Parthenos sylvia</i>	Nymphalidae	5	Tepi hutan dan area terbuka
15	<i>Symbrenthia hippalus</i>	Nymphalidae	2	Tepi sungai
16	<i>Ypthima nigricans</i>	Nymphalidae	10	Tepi hutan
17	<i>Ypthima rymias</i>	Nymphalidae	5	Tepi hutan
18	<i>Graphium agamemnon</i>	Papilionidae	18	Tepi hutan dan area terbuka
19	<i>Graphium coadus</i>	Papilionidae	2	Tepi hutan
20	<i>Graphium meyeri</i>	Papilionidae	5	Tepi hutan dan area terbuka
21	<i>Graphium milon</i>	Papilionidae	10	Tepi hutan
22	<i>Lamproptera meges</i>	Papilionidae	2	Tepi hutan
23	<i>Pachioptia polyphontes</i>	Papilionidae	3	Tepi hutan dan area terbuka
24	<i>Papilio ascalaphus</i>	Papilionidae	12	Tepi hutan dan tepi sungai
25	<i>Papilio biumei</i>	Papilionidae	12	Tepi hutan dan area terbuka
26	<i>Papilio gigon</i>	Papilionidae	4	Tepi hutan

(Lanjutan.)

27	<i>Papilio sataspes</i>	Papilionidae	1	Tepi sungai
28	<i>Papilio polytes</i>	Papilionidae	2	Tepi hutan dan area terbuka
29	<i>Troides helena</i>	Papilionidae	8	Tepi sungai dan area terbuka
30	<i>Appias zarinda</i>	Pieridae	9	Tepi hutan
31	<i>Catopsilia pomona</i>	Pieridae	1	Area terbuka
32	<i>Cepora celebensis</i>	Pieridae	1	Area terbuka
33	<i>Eurema tominia</i>	Pieridae	9	Tepi hutan dan area terbuka
34	<i>Hebomoia glaucippe</i>	Pieridae	2	Tepi sungai
35	<i>Jamides alecto</i>	Lycaenidae	16	Area terbuka
36	<i>Jamides bochus</i>	Lycaenidae	2	Area terbuka
37	<i>Jamides celeno</i>	Lycaenidae	4	Area terbuka tepi hutan
38	<i>Tagiades trebellius</i>	Hesperiidae	4	Tepi hutan
Total Jumlah Individu			243	
Indeks Keanekaragaman (H')			3.35	
Indeks Kemerataan (E)			0.92	
Indeks Kekayaan Jenis (S)			6.74	

Berdasarkan data pada Tabel 4.4. terdapat 5 famili kupu-kupu yaitu Nymphalidae, Papilionidae, Lycaenidae, Pieridae, dan Hesperiidae. Nymphalidae ada 17 jenis yaitu, *Cethosia myrina*, *Cyrestis strigata*, *Euthalia Amanda*, *Faunis menado*, *Hypolimnas anomala*, *Idea blanchardii*, *Ideopsis juvena*, *Ideopsis vitrea*, *Junonia hedonia*, *Lasippa neriphus*, *Moduza lymire*, *Neptis ida*, *Parantica cleona*, *Parthenos Sylvia*, *Symbrenthia hippalus*, *Ypthima nigricans* dan *Ypthima nynias*. Papilionidae terdapat 12 jenis yaitu, *Graphium agamemnon*, *Graphium codrus*, *Graphium meyeri*, *Graphium milon*, *Lamproptera meges*, *Pachliopta polyphontes*, *Papilio ascalaphus*, *Papilio blumei*, *Papilio gigon*, *Papilio sataspes*, *Papilio polytes*, dan *Troides helena*. Pieridae terdapat 5 jenis yaitu, *Appias zarinda*, *Catopsilia pomona*, *Cepora*

celebensis, *Eurema tominia*, *Hebomoia glaucippe*. Lycaenidae terdapat 3 jenis yaitu, *Jamides alecto*, *Jamides bochus*, dan *Jamides celeno*. Hesperiidae terdapat 1 jenis yaitu, *Tagiades trebellius*.

Kupu-kupu Nymphalidae memiliki jumlah spesies terbanyak dan kupu-kupu Hesperiidae paling sedikit. Famili Hesperiidae paling sedikit ditemukan disebabkan karena kurangnya ketersediaan pakan untuk memenuhi kebutuhan kupu-kupu dari famili tersebut dan ukuran tubuh yang kecil dan sifatnya yang suka hinggap pada daun sehingga jarang teramati (Peggie, 2014).

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu bernilai $H' = 3.35$, analisis indeks kemerataan yaitu $E = 0.92$ dan indeks kekayaan jenis yaitu $S = 6.74$. Indeks keanekaragaman di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes menunjukkan kriteria keanekaragaman jenis tinggi, indeks kemerataan termasuk dalam kriteria kemerataan tinggi dan indeks kekayaan jenis termasuk dalam kriteria kekayaan jenis tinggi.

Tumbuhan Pakan Imago di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes

Kupu-kupu bisa ditemukan hampir di setiap tipe habitat, asalkan terdapat tumbuhan pakan yang sesuai untuk spesies kupu-kupu (Peggie, 2014).

Tabel 4.5. Jenis Tumbuhan Pakan Imago dan Jenis Kupu-Kupu

No	Nama Jenis/Famili Tumbuhan	Nama Jenis Kupu-Kupu
1	<i>Centrosema pubescens</i> (Fabaceae)	<i>Jamides alecto</i> , <i>Jamides celeno</i>
2	<i>Lantana camara</i> (Verbenaceae)	<i>Cepora celebensis</i> , <i>Parantica cleona</i> , <i>Appias zarinda</i> , <i>Graphium codrus</i>
3	<i>Premna</i> sp (Lamiaceae)	<i>Troides helena</i>
4	<i>Solanum torvum</i> (Solanaceae)	<i>Jamides celeno</i> , <i>Ypthima nymias</i>
5	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (Verbenaceae)	<i>Jamides bochus</i> , <i>Ypthima nigricans</i>

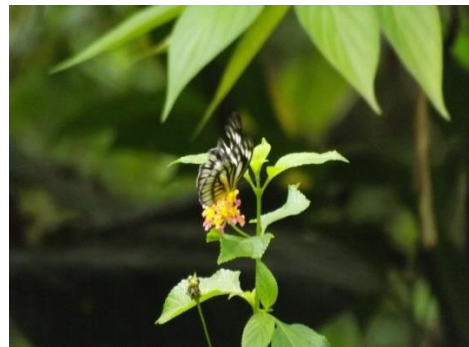
Berdasarkan Tabel 5 diatas terdapat 5 jenis tumbuhan pakan imago dan 10 jenis kupu-kupu yang teramati sementara menghisap nektar pada tumbuhan. Menurut Harlina (2016) berpendapat bahwa, kupu-kupu dan bunga memiliki hubungan secara alamiah. Sebagian energi yang di perlukan kupu-kupu bersumber dari nektar bunga, kemudian nektar bunga akan membuat kupu-kupu datang mengunjungi bunga tersebut. Produksi nektar pada tumbuhan sebenarnya hanya untuk pemikat serangga, karena pada dasarnya nektar pada tumbuhan itu sendiri tidak dihisap oleh serangga maka akan sia-sia, sehingga ini menjadi hubungan yang

alami terjadi antara kupu-kupu dengan bunga yang dianggap saling menguntungkan.

Berikut ini disajikan beberapa gambar tumbuhan yang dikunjungi oleh kupu-kupu mengambil nektar pada tumbuhan, terdapat pada Gambar 5, 6 dan 7 dibawah ini.



Gambar 1. *Premna* sp dan *Troides helena*



Gambar 2. *Lantana camara* dengan *Cepora Celebensis*



Gambar 3. *Centrosema pubescens* dan *Jamides celeno*



Gambar 4. *Solanum torvum*



Gambar 5. *Stachytarpheta jamaicensis*

Jumlah Kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Desember 2021. Jumlah jenis kupu-kupu yang teridentifikasi dari kedua lokasi penelitian sebanyak 50 spesies dan 640 individu kupu-kupu yang termasuk dalam 5 famili ialah *Nymphalidae* 26 jenis, *Papilionidae* 11 jenis, *Lycaenidae* 5 jenis, *Pieridae* 5 jenis, dan *Hesperiidae* 2 jenis. Tabel 5 berikut ini tersaji daftar jenis kupu-kupu.

Tabel 4.3. Jenis kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes

No	Nama Jenis	Famili	Lokasi		Status Perlindungan
			Air Terjun Desa Kali	Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes	
1	2	3	4	5	6
1	<i>Acrophthalmia leuce</i>	Nymphalidae	√		
2	<i>Cethosia myrina</i>	Nymphalidae		√	Peraturan Menteri LHK No 106 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi
3	<i>Cyrestis strigata</i>	Nymphalidae	√	√	
4	<i>Danaus genutia</i>	Nymphalidae	√		
5	<i>Elymnias cumaea</i>	Nymphalidae	√		
6	<i>Euthalia amanda</i>	Nymphalidae		√	
7	<i>Faunis menado</i>	Nymphalidae	√	√	
8	<i>Hypolimnas anomala</i>	Nymphalidae		√	
9	<i>Idea blanchardii</i>	Nymphalidae	√	√	
10	<i>Ideopsis juventa</i>	Nymphalidae	√	√	
11	<i>Ideopsis vitrea</i>	Nymphalidae	√	√	
12	<i>Junonia hedonia</i>	Nymphalidae		√	
13	<i>Lasippa neriphus</i>	Nymphalidae	√	√	
14	<i>Lexias aetes</i>	Nymphalidae	√		
15	<i>Lohora ophthalmica</i>	Nymphalidae	√		
16	<i>Madua lymire</i>	Nymphalidae	√	√	
17	<i>Mycalesis janardana</i>	Nymphalidae	√		
18	<i>Neptis ida</i>	Nymphalidae		√	
19	<i>Parantica cleona</i>	Nymphalidae		√	
20	<i>Parthenos sylvia</i>	Nymphalidae	√	√	
21	<i>Pseudorolis avesta</i>	Nymphalidae	√		
22	<i>Rhinopalpa polynice</i>	Nymphalidae	√		
23	<i>Symbrenthia hippalus</i>	Nymphalidae		√	
24	<i>Ypthima loryma</i>	Nymphalidae	√		
25	<i>Ypthima nigricans</i>	Nymphalidae		√	
26	<i>Ypthima nymias</i>	Nymphalidae		√	
27	<i>Graphium agamemnon</i>	Papilionidae	√	√	
28	<i>Graphium codrus</i>	Papilionidae		√	
29	<i>Graphium meyeri</i>	Papilionidae		√	
30	<i>Graphium milon</i>	Papilionidae		√	
31	<i>Lamproptera meges</i>	Papilionidae		√	
32	<i>Pachliopta polyphontes</i>	Papilionidae		√	
33	<i>Papilio ascalaphus</i>	Papilionidae	√	√	
34	<i>Papilio blumei</i>	Papilionidae		√	
35	<i>Papilio gigon</i>	Papilionidae	√	√	
36	<i>Papilio polytes</i>	Papilionidae	√	√	
37	<i>Papilio sataspes</i>	Papilionidae	√	√	
38	<i>Troides helena</i>	Papilionidae	√	√	Peraturan Menteri LHK No 106 Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi
39	<i>Jamides alecto</i>	Lycaenidae	√	√	
40	<i>Jamides bochus</i>	Lycaenidae		√	
41	<i>Jamides celeno</i>	Lycaenidae		√	
42	<i>Pithecopis phoenix</i>	Lycaenidae	√		
43	<i>Psychonotis piepersii</i>	Lycaenidae	√		
44	<i>Appias zarinda</i>	Pieridae		√	

(Lanjutan.)

45	<i>Catopsilia pomona</i>	Pieridae		√	
46	<i>Cepora celebensis</i>	Pieridae		√	
47	<i>Eurema tominia</i>	Pieridae	√	√	
48	<i>Hebomoia glaucippe</i>	Pieridae	√	√	
49	<i>Notocrypta paralyzos</i>	Hesperiidae	√		
50	<i>Tagiades trebellius</i>	Hesperiidae	√	√	

Berdasarkan Tabel 5 terdapat 50 jenis kupu-kupu dari kedua lokasi di Air Terjun Desa Kali terdapat 397 individu dan di Rano Pasu Pemandian Air Panas terdapat 243 individu, jumlah total individu 640 dari kedua lokasi tersebut di antaranya, 30 jenis di Air Terjun Desa Kali dan 38 jenis di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes. Berdasarkan dari data tersebut dapat diketahui bahwa keanekaragaman kupu-kupu jenis tinggi yang didapatkan sekarang. Hal ini sangat berkaitan erat dengan ketersediaan tumbuhan pakan dari Imago di habitatnya (Koneri dan Maabuat, 2016).

Berdasarkan status kupu-kupu yang tercantum pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018

tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi. Terdapat dua spesies kupu-kupu yang dilindungi di Indonesia yaitu *Cethosia myrina* dan *Troides helena*.

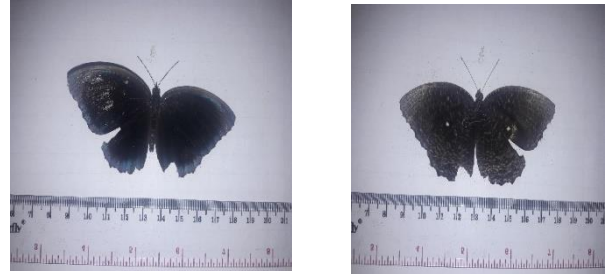
Terdapat beberapa jenis kupu-kupu yang hanya ada di Air Terjun Desa Kali dan tidak terdapat di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes di antaranya 11 jenis hanya ditemukan di Air Terjun Desa Kali dan 20 jenis hanya di temukan di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes dan 18 jenis kupu-kupu terdapat di kedua lokasi penelitian, yaitu jenis *Cyrestis strigata*, *Faunis menado*, *Idea blanchardii*, *Ideopsis juvena*, *Ideopsis vitrea*, *Lasippa neriphus*, *Moduza lymire*, *Parthenos sylvia*, *Graphium agamemnon*, *Papilio ascalaphus*, *Papilio gigon*, *Papilio polytes*, *Papilio sataspes*, *Troides helena*, *Jamides alecto*, *Eurema tominia*, *Hebomoia glaucippe* dan *Tagiades trebellius*.

Tipe habitat pada kedua lokasi penelitian didapatkan bahwa kelimpahan, kekayaan, keanekaragaman dan pemerataan spesies tertinggi ditemukan pada habitat kebun, kemudian diikuti oleh semak. Kelimpahan spesies terendah ditemukan pada hutan primer, sedangkan kekayaan, keanekaragaman dan pemerataan terendah terdapat di hutan sekunder. Kelimpahan, Kekayaan, keanekaragama dan pemerataan spesies berdasarka Indeks pemerataan.

Berikut ini jenis kupu-kupu yang terdapat di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandain Air Panas Desa Kembes:



Gambar 6. *Faunis menado*



Gambar 7. *Elymnias cumaea*



Gambar 8. *Papilio gigon*



Gambar 9. *Parthenos Sylvia*



Gambar 10. *Lasippa neriphus*



Gambar 11. *Mycalesis janardana*



Gambar 15. *Rhinopalpa polynice*



Gambar 12. *Cyrestis strigata*



Gambar 16. *Lexias aetes*



Gambar 13. *Acrophtalmia leuce*



Gambar 17. *Lohora ophthalmica*



Gambar 14. *Psychonotis piepersii*



Gambar 18. *Pithecopis phoenix*



Gambar 19. *Notocrypta paralyos*



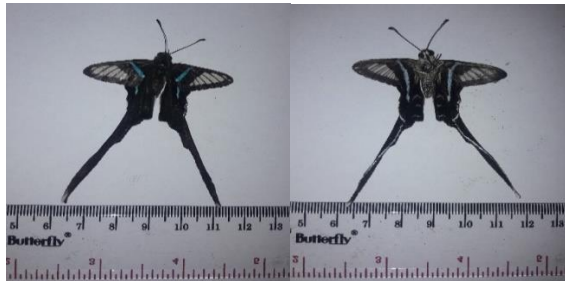
Gambar 23. *Eurema tominia*



Gambar 20. *Ideopsis vitrea*



Gambar 24. *Cethosia myrina*



Gambar 21. *Lamproptera meges*



Gambar 25. *Hypolimnas anomala*



Gambar 22. *Catopsilia Pomona*



Gambar 26. *Ideopsis juvena*



Gambar 27. *Junonia hedonia*



Gambar 30. *Jamides alecto*



Gambar 28. *Graphium agamemnon*



Gambar 31. *Jamides bochus*



Gambar 29. *Euthalia Amanda*



Gambar 32. *Cepora celebensis*



Gambar 33. *Appias zarinda*



Gambar 37. *Ypthima nigricans*



Gambar 34. *Parantica cleona*



Gambar 38. *Jamides celeno*



Gambar 35. *Neptis ida*



Gambar 39. *Ypthima ninyas*



Gambar 36. *Tagiades trebelius*



Gambar 40. *Idea blanchardii*

Tabel 4.4. Jumlah Individu Kupu-kupu yang Teramati Pada 2 Lokasi Pengamatan dan Hasil Analisis Keanekaragaman Kupu-kupu di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes

No	Nama Spesies	Jumlah Individu		Total
		Air Terjun Desa Kali	Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes	
1	<i>Acroptalmia leuce</i>	5		5
2	<i>Cethosia myrina</i>		7	7
3	<i>Cyrestis strigata</i>	62	7	69
4	<i>Danaus genatia</i>	2		2
5	<i>Elymnias cumaea</i>	10		10
6	<i>Euthalia amanda</i>		9	9
7	<i>Faunis menado</i>	50	3	53
8	<i>Hypolimnias anomala</i>		6	6
9	<i>Idea blanchardii</i>	6	13	19
10	<i>Ideopsis juvena</i>	3	2	5
11	<i>Ideopsis vitrea</i>	11	15	26
12	<i>Junonia hedonia</i>		17	17
13	<i>Lasippa neriphus</i>	26	1	27
14	<i>Lexias aetes</i>	1		1
15	<i>Lolova ophthalmica</i>	4		4
16	<i>Modura himire</i>	2	1	3
17	<i>Mycalesis janardana</i>	21		21
18	<i>Neptis ida</i>		9	9
19	<i>Parantica cleona</i>		4	4
20	<i>Parthenos sylvia</i>	38	5	43
21	<i>Pseudogoltis anesta</i>	2		2
22	<i>Rhinopalpa polyneis</i>	1		1
23	<i>Symbrenthia hippalus</i>		2	2
24	<i>Ypthima loryma</i>	31		31
25	<i>Ypthima nigricans</i>		10	10
26	<i>Ypthima rinias</i>		5	5
27	<i>Graphium agamemnon</i>	2	18	20
28	<i>Graphium codrus</i>		2	2
29	<i>Graphium meyeri</i>		5	5
30	<i>Graphium milon</i>		10	10
31	<i>Lamproptera meses</i>		2	2
32	<i>Pachioptera polyphontes</i>		3	3

33	<i>Papilio ascalaphus</i>	4	12	16
34	<i>Papilio blumei</i>		12	12
35	<i>Papilio gigon</i>	19	4	23
36	<i>Papilio polytes</i>	2	2	4
37	<i>Papilio catespes</i>	3	1	4
38	<i>Troides helena</i>	4	8	12
39	<i>Jamides alecto</i>	25	16	41
40	<i>Jamides bochus</i>		2	2
41	<i>Jamides celeno</i>		4	4
42	<i>Pithecopis phoenix</i>	8		8
43	<i>Psychonotis piepersii</i>	9		9
44	<i>Appias zarinda</i>		9	9
45	<i>Catopsilia pomona</i>		1	1
46	<i>Cepora celebensis</i>		1	1
47	<i>Eurema tominia</i>	39	9	48
48	<i>Hebomoia glaucippe</i>	2	2	4
49	<i>Notocrypta parabus</i>	2		2
50	<i>Tarides trebellius</i>	3	4	7
	Jumlah	397	243	640
	Jumlah Jenis Sama Dua Lokasi			18
	Indeks Keanekaragaman (H')			3.38
	Indeks Kemerataan (E)			0.86
	Indeks Kekayaan Jenis (S)			7.58
	Indeks Kesamaan Komunitas			52.94
	Indeks Ketidaksamaan Komunitas			47.06

Berdasarkan Tabel 6 diketahui spesies kupu-kupu yang dominan pada kedua lokasi penelitian Air Terjun Desa Kali terdapat 10 jenis kupu-kupu yang dominan yaitu *Cyrestis strigata*, *Faunis menado*, *Ideopsis vitrea*, *Lasippa neriphus*, *Mycalesis janardana*, *Parthenos sylvia*, *Ypthima loryma*, *Papilio gigon*, *Jamides alecto*, *Eurema tominia* dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes terdapat 7 jenis kupu-kupu yang dominan yaitu *Idea blanchardii*, *Ideopsis vitrea*, *Junonia hedonia*, *Graphium agamemnon*, *Papilio ascalaphus*, *Papilio blumei*, dan *Jamides alecto*. Kelimpahan jumlah individu spesies jenis kupu-kupu pada suatu habitat sangat berkaitan erat dengan ketersediaan tumbuhan pakan imago lingkungan alam yang ideal untuk mendukung keberlangsungan kehidupan dan populasinya (Watung dkk, 2018).

Hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu bernilai $H' = 3.38$. Analisis indeks kemerataan di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu $E = 0.86$. Analisis indeks kekayaan jenis di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu $S = 7.58$. Indeks kesamaan komunitas Sorensen di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu $IS = 52.94$. Indeks ketidaksamaan komunitas di Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu $ID = 47.06$. Indeks keanekaragaman di lokasi Air Terjun Desa Kali dan Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes menunjukkan kriteria keanekaragaman tinggi dan indeks kemerataan termasuk dalam kriteria kemerataan tinggi.

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Jenis kupu-kupu yang didapatkan dari dua lokasi penelitian ini berjumlah 50 jenis, 640 individu, diantaranya 30 jenis di Air Terjun Desa Kali, 397 individu dan 38 jenis di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes, 243 individu.
2. Tumbuhan pakan imago di Air Terjun Desa Kali terdapat 2 jenis yaitu *Crassocephalum crepidioides* dari famili Asteraceae dengan jenis kupu-kupu *Pithecopis phoenix*, *Jamides alecto* dan tumbuhan *Lantana camara* dari famili Verbenaceae dan tumbuhan pakan imago di Rano Pasu Pemandian Air Panas Desa Kembes yaitu tumbuhan *Premna* dengan kupu-kupu *Troides Helena*, tumbuhan *Centrosema pubescens* dengan kupu-kupu *Jamides alecto*, *Jamides celeno*, tumbuhan *Lantana camara* kupu-kupu *Cepora celebensis*, *Parantica cleona*,

Appias zarinda, *Graphium codrus* tumbuhan *Solanum torvum* kupu-kupu *Jamides celeno*, *Ypthima nynias* dan tumbuhan *Stachytarpheta jamaicensis* dengan kupu-kupu *Jamides bochus*, *Ypthima nigricans*.

5.2. Saran

1. Perlu diperhatikan kondisi faktor abiotik untuk penelitian lanjutan,
2. Perlu perbaikan kondisi habitat agar populasi kupu-kupu tetap terjaga dan lebih meningkat,
3. Perlu penelitian lanjutan tentang pakan imago.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, P., dan M. Abdullah. 2013. Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Taman Kehati Unnes. *Biosaintifika*, 5 (5): 101-105.
- Bibby, C., M. Jones, dan S. Marsden. 2000. Teknik-teknik Ekspedisi Lapangan: Survei Burung. Birdlife International-Indonesia Programme. Bogor.
- Bodang, Y. 2002. Beberapa Aspek Biologi dan Tingkah laku Kupu-kupu *Troides helena hephaestus* Felder (Papilionidae) pada Tumbuhan *Aristolochia tagala* Cham. Tesis. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Dendang, B. 2009. Keragaman Kupu-Kupu di Resort Selabintina Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6:25-36
- Dewi, B. A. 2020. Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci Dan Sekitarnya. In SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan", 1(1).
- Harlina, A. Basukriadi, A. Achmad, dan D. Peggie. 2016. Peranan Vegetasi Terhadap Kehadiran Kupu-kupu *Graphium androcles* Boisduval (Lepidoptera: Papilionidae) di Sekitar Areal Wisata Pattunung dan Bantimurung, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Sulawesi Selatan. *Pro-Life*, 3(2):97-108.
- Jumar. 2000. Entomologi pertanian. Rineka Cipta, Jakarta.
- Koneri R, Saroyo. 2012 Distribusi dan keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di Gunung Manado Tua, Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken, Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari*, 12 (2): 357-365.
- Koneri, R. 2020. Konservasi Kupu-Kupu Sebagai Serangga Polinator Di Sulawesi Utara. <https://www.scribd.com/document/465776979/2-Roni-Koneri-Webinar-Kupu-Kupu-12-Juni-2020>, 15 September 2021.
- Koneri R, Maabuat PV 2016. Diversity of butterflies (Lepidoptera) in Manembo-Nembo wildlife reserve: North Sulawesi. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 19: 202- 210.
- Koneri R, Maabuat PV. 2016. Diversity of butterflies (Lepidoptera) in Manembo-Nembo wildlife reserve: North Sulawesi. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 19: 202- 210.
- Luturyali, E., M.A. Langi, dan Y.M.A. Sumakud. 2019. Struktur dan Komposisi Vegetasi Pohon di Hutan Lindung Gunung Mahawu dan Hutan Lindung Gunung Masarang. *Cocos*, 2(17).

Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science. Malden. USA.

Peggie, D. 2011. *Dilindungi, Precious and Protected Indonesian Butterflies: Kupu-kupu Indonesia yang Bernilai dan*. PT Binamitra Megawarna, Jakarta.

Peggie, D. 2014. *Mengenal kupu-kupu*. Panduan Aksara Publishing. Jakarta, Indonesia.

Ryan, M.F.. 2002. *Insect Chemoreception fundamental and applied*. Kluwer Academic Publisher. New York, USA

Soekardi, H. 2007. *Kupu-kupu di Kampus UNILA*. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.

Watung, J.F., M. Lengkong, dan J.S. Tasirin, 2018. *Diversitas dan Kajian Penangkaran Kupu-kupu di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa H.V. Worang, Manado*. Laporan akhir. Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Manado. Manado

Widjaja, E.A., Y. Rahayuningsih, J.S. Rahajie, R. Ubaidillah, I. Maryanto, E.B. Walujo, dan G. Semiadi. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. LIPI Press. Jakarta.