

Keanekaragaman Kupu-Kupu (Sub Ordo Rhopalocera) Di Kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran

Novriadi*, Fatmah Dhafir, I Nengah Kundera, & Bustamin

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 21 November 2020; Accepted: 20 Desember 2020; Published: 25 Desember 2020

ABSTRAK.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu serta membuat media pembelajaran dalam bentuk buku saku. Pengambilan data menggunakan teknik survey, studi pustaka dan dokumentasi. Jenis penelitian adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan teknik jelajah dan menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon-wiener*. Kupu-kupu yang diperoleh pada penelitian ini sebanyak 23 spesies dan terdiri dari tiga famili yaitu famili Papilionidae, Pieridae dan Nymphalidae. Hasil analisis indeks keanekaragaman kupu-kupu secara keseluruhan yaitu 2,645 dengan kategori sedang. Kupu-kupu yang ditemukan sebanyak 23 spesies yang terdiri dari 3 famili dan 16 genus. Hasil analisis kelayakan buku saku yang layak dijadikan sebagai media pembelajaran biologi dengan nilai rata-rata yaitu 81,5%, Kategori Sangat Layak.

Kata kunci : Keanekaragaman; Kupu-Kupu; Media Pembelajaran.

Diversity Of Butterfly (Sub Order rhopalocera) in The Area of The Raya Forest Park, Central Sulawesi, Kawatuna Substance the City of Palu and Its Utilization as Learning Media

ABSTRACT

This study aims to determine the diversity of butterflies in the Central Sulawesi Forest Park area, Kawatuna Village, Palu City and to make learning media in the form of a pocket book. Collecting data using survey techniques, literature study and documentation. This type of research is descriptive qualitative and quantitative with cruising technique and using the Shannon-Wiener diversity index. The butterflies obtained in this study were 23 species and consisted of three families, namely the Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae families. The results of the analysis of the butterfly diversity index as a whole are 2,645 in the medium category. Butterflies were found as many as 23 species consisting of 3 families and 16 genera. The results of the analysis of the feasibility of pocket books that are worthy of being used as biology learning media with an average value of 81.5%, Very Eligible Category.

Keywords : Diversity; Butterfly; Learning Media.

Copyright © 2020 Novriadi*, Fatmah Dhafir, I Nengah Kundera, & Bustamin

Corresponding author: Novriadi, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia.

Email: adibiotad045@gmail.com

OPEN ACCESS



PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan salah satu jenis serangga yang paling banyak diketahui karena terdapat dimana-mana dengan bentuk dan warna yang menarik. Serangga ini dapat dengan mudah dibedakan dengan serangga lain dilihat dari bagian tubuh yang ditutupi oleh sisik (*scales*). Kupu-kupu berfungsi dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem dan memperkaya keanekaragaman hayati, dilihat dari perannya sebagai penyerbuk yang memungkinkan terjadinya regenerasi tumbuhan. Selain itu juga, kupu-kupu peka terhadap perubahan lingkungan, baik itu dari segi vegetasi maupun dari tingkat pencemaran yang terjadi di lingkungan. Secara ekologis, kupukupu dapat dijadikan bioindikator kesehatan suatu lingkungan. Populasi kupu-kupu yang banyak pada suatu tempat mencerminkan lingkungan tersebut masih baik (Gosal L.M, dkk., 2016).

Keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi di suatu tempat menandakan sehatnya ekologi lingkungan di tempat tersebut. Kupu-kupu sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan yang dapat dilihat dari perubahan komposisi komunitasnya. Menurut Achmad (2011) di samping itu juga diperlukan faktor cahaya yang cukup, udara yang bersih, dan air sebagai materi yang dibutuhkan untuk menjaga kelembaban lingkungan di mana kupukupu tersebut hidup. Maka dari itu kupu-kupu sangat potensial digunakan sebagai indikator kualitas hutan (Purwodidodo, 2015).

Keanekaragaman kupu-kupu juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat (*altitude*), suhu, kelembapan, intensitas cahaya, cuaca, musim dan volume nectar tumbuhan (Rizal, 2007). Keberadaan kupu-kupu di sebuah lingkungan merupakan indikasi seimbang atau tidaknya ekosistem di lingkungan tersebut (Oktaviati, dkk., 2019).

Kupu-kupu seperti satwa lainnya yang menghadapi ancaman kepunahan dan kelangkaan, yang terutama disebabkan oleh alih fungsi hutan

juga habitatnya. Sebagian jenis kupu-kupu sangat tergantung pada satu atau dua jenis tumbuhan yang merupakan tumbuhan inangnya (Peggie 2008).

Kupu-kupu dan Ngengat termasuk dalam satu Ordo dan dibedakan dalam dua Sub Ordo. Kupu-kupu termasuk dalam Sub Ordo Rhopalocera sedangkan ngengat termasuk dalam Sub Ordo Heterocera. Kupu-kupu yang ada di Indonesia tertulis 1.900 ragam atau 10,69% kupu-kupu dunia (17.700 ragam). Famili Nymphalidae merupakan yang terbanyak di Indonesia (650 ragam atau 34,21%), sedangkan paling sedikit adalah famili Riodinidae (40 ragam atau 2,11%) (Widjaja, dkk., 2014).

Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah merupakan kawasan pelestarian yang dikukuhkan melalui keputusan Menteri No. 24/Kpts-II/1999 seluas 7.128 ha, berada pada posisi antara 119°54'00"-120°0'00" BT dan 0°48'00"-0°59'00"LS merupakan penggabungan dari Cagar Alam Poboya, Hutan Lindung Paneki dan Taman Wisata Alam Kapopo (lokasi Pekan Penghijauan Nasional 30). Secara administratif termasuk di wilayah Kota Palu (Kecamatan Mantikulore) dan Kabupaten Sigi (Kecamatan Biromaru), (Lahandu dkk., 2016).

Menurut Fajri, (2017) kupu-kupu merupakan kelompok serangga yang bermetamorfosis sempurna dengan siklus hidup dimulai dari telur, larva, pupa dan imago. Selain itu kupu-kupu adalah jenis serangga yaang mudah dikenal dan mudah ditemukan karena memiliki bentuk, warna yang indah dan jenis yang beragam (Wardhani dan Muis, 2017).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu pada bulan November 2020 sampai Januari 2021. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di beberapa titik berdasarkan hasil observasi (Perkebunan, Sungai Dan Hutan). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan tujuan untuk mendeskripsikan

fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Menurut Berlian, (2016) fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan dan perbedaan antara fenomena yang satu dan fenomena yang lain. Teknik yang digunakan di penelitian ini adalah teknik jelajah, pengambilan sampel menggunakan jaring serangga (*insect net*). Pengambilan sampel dimulai dari pukul 07:00 - 17:00, pengambilan pertama dilakukan pada pukul 07:00 - 12:00 dan pengambilan kedua pukul 13:00-17:00. Pengamatan dilakukan selama dua hari (dua kali ulangan). Mengidentifikasi sampel yang didapatkan menggunakan artikel *The butterflies of Sulawesi: Annotated checklist for a critical island fauna* (R.I. Vane-Wright dan R. de Jong, 2003) dan buku keanekaragaman kupu - kupu (Hasni R, 2015). Penelitian ini menghasilkan produk berupa buku saku yang didesain menarik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran biologi dan telah di validasi oleh tim Ahli Desain, Ahli Isi, Ahli Media dan mahasiswa pendidikan biologi. Analisis data pada penelitian ini menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*.

$H' = -\sum p_i \ln p_i$; di mana $p_i = \frac{n_i}{N}$ (Magurran, 1988)
Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman
- n_i = Jumlah individu setiap jenis
- N = Jumlah individu seluruh jenis untuk menentukan
- P_i = Peluang kepentingan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi fisik lingkungan yang diukur pada area lokasi penelitian dengan rata-rata yaitu suhu 24°C, kelembapan 69% dan intensitas cahaya 1.333CD. Faktor fisik lingkungan sangat mempengaruhi kehadiran kupu-kupu, di luar dari kisaran optimum dapat mempengaruhi optimalnya pertumbuhan kupu-kupu. Menurut Speight, et.al., (1999) suhu optimal kupu-kupu yang digunakan untuk mempertahankan suhu tubuhnya yaitu sekitar 30-35°C. Untuk mengurangi risiko kekurangan air(dehidrasi), Kupu-kupu dapat beraktifitas pada saat kelembapan udara berkisar 60% (Amir & Kahono, 2008). Selain suhu dan kelembapan, intensitas cahaya juga mempengaruhi aktivitas dari kupu-kupu. Kupu-kupu dapat meningkatkan frekuensi berjemur dan membuka sayapnya untuk mengumpulkan energi

panas dari cahaya matahari untuk meningkatkan temperatur tubuhnya. Hal inilah yang menyebabkan variasi jumlah dan jenis kupu-kupu yang didapatkan pada saat penelitian, ada yang jumlahnya banyak dan adapula yang jumlahnya sedikit. Selain itu juga dipengaruhi oleh kendala-kendala lain yang ditemukan saat penelitian.

Tabel 1 Pengukuran Kondisi Lingkungan

Parameter	Titik Pengambilan Sampel			Rata-rata
	Perkebunan	Sungai	Hutan	
Suhu (°C)	23	25	24	24
Kelembapan (%)	74	71	63	69
Intensitas (cd)	1.500	1.300	1.200	1.333

Hasil identifikasi yang dilakukan terhadap jenis kupu-kupu di Kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu diperoleh dari 3 stasiun yang diletakkan secara *purposive sampling* atau dengan pertimbangan tertentu ditemukan 23 jenis dari 3 Familia dengan total 330 individu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengamatan yang ditemukan di kawasan perkebunan di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna.

Familia	Genus	Species
Papilionidae	Papilio	<i>Papilio peranthus</i>
		<i>Papilio polytes</i>
		<i>Papilio memnon</i>
		<i>Papilio sataspes</i>
Peridae	Catopsilia	<i>Catopsilia pomona</i>
	Appias	<i>Appias ithome</i>
		<i>Appias olferna</i>
	Pareronia	<i>Pareronia tritaea</i>
	Letopsia	<i>Letopsia nina</i>
Nymphalidae	Cepora	<i>Cepora timnatha filia</i>
	Hipolimnas	<i>Hipolimnas boina</i>
	Danaus	<i>Danaus genutia leuceglone</i>
	Parantica	<i>Parantica</i>

		<i>cleona luci plena</i>
	Ideopsis	<i>Ideopsis vitrea</i>
	Euploea	<i>Euploea algae Kirby</i>
		<i>Euploea hewitsonii</i>
		<i>Euploea redtencheri</i>
		<i>Euploea sp.</i>
	Chetosisia	<i>Cethosia mirina</i>
	Pseudergolis	<i>Pseudergolis avesta toalorum</i>
	Neptis	<i>Neptis ida celebensis</i>
	Chirestys	<i>Chirestys strigata</i>
	Faunis	<i>Faunis menado</i>

Tabel 3 Indeks Keanekaragaman Stasiun I

Nama Species	Ni	Pi(Ni/N)	Ln Pi	Pi Ln Pi
<i>Papilio peranthus</i>	2	0,02	-4,00	-0,07
<i>Papilio polytes</i>	1	0,01	-4,69	-0,04
<i>Papilio memnon</i>	4	0,04	-3,31	-0,12
<i>Papilio satespes</i>	1	0,01	-4,69	-0,04
<i>Catopsilia Pomona</i>	16	0,15	-1,92	-0,28
<i>Appias ithome</i>	2	0,02	-4,00	-0,07
<i>Appias olferna</i>	4	0,04	-3,31	-0,12
<i>Pareronia tritaea</i>	15	0,14	-1,98	-0,27
<i>Letopsia nina</i>	10	0,09	-2,39	-0,22
<i>Cepora timnatha filia</i>	5	0,05	-3,08	-0,14
<i>Hipolimnas boina</i>	2	0,02	-4,00	-0,07
<i>Danaus genutia leuceglone</i>	27	0,25	-1,40	-0,35
<i>Parantica cleona luci plena</i>	3	0,03	-3,59	-0,10
<i>Ideopsis vitrea</i>	3	0,03	-3,59	-0,10
<i>Euploea algae Kirby</i>	2	0,02	-4,00	-0,07
<i>Euploea hewitsonii</i>	3	0,03	-3,59	-0,10
<i>Euploea redtencheri</i>	1	0,01	-4,69	-0,04
<i>Euploea sp.</i>	2	0,02	-4,00	-0,07
<i>Neptis ida celebensis</i>	5	0,05	-3,08	-0,14
<i>Chirestys strigata</i>	1	0,01	-4,69	-0,04

Total	109	-2,48
--------------	------------	--------------

$H' = - \sum p_i \ln p_i$
 $= 2,48$

Keterangan :
 $1 > H' < 3 =$
 Keanekaragaman jenis Sedang

Tabel 4 Indeks Keanekaragaman Stasiun II

Nama Species	Ni	Pi(Ni/N)	Ln Pi	Pi Ln Pi
<i>Papilio peranthus</i>	7	0,08	-2,54	-0,20
<i>Papilio polytes</i>	6	0,07	-2,70	-0,18
<i>Papilio memnon</i>	1	0,01	-4,49	-0,05
<i>Catopsilia Pomona</i>	20	0,22	-1,49	-0,34
<i>Appias ithome</i>	4	0,04	-3,10	-0,14
<i>Appias olferna</i>	8	0,09	-2,41	-0,22
<i>Pareronia tritaea</i>	20	0,22	-1,49	-0,34
<i>Letopsia nina</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
<i>Cepora timnatha filia</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
<i>Hipolimnas boina</i>	1	0,01	-4,49	-0,05
<i>Danaus genutia leuceglone</i>	8	0,09	-2,41	-0,22
<i>Ideopsis vitrea</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
<i>Euploea sp.</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
<i>Pseudergolis avesta toalorum</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
<i>Neptis ida celebensis</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
<i>Chirestys strigata</i>	2	0,02	-3,80	-0,09
Total	89			-2,32

$H' = - \sum p_i \ln p_i$
 $= 2,32$

Keterangan : $1 > H' < 3$
 = Keanekaragaman jenis Sedang

Tabel 5 Indeks Keanekaragaman Stasiun III

Nama Species	Ni	Pi(Ni/N)	Ln Pi	Pi Ln Pi
<i>Papilio peranthus</i>	3	0,02	-3,78	-0,09
<i>Papilio polytes</i>	1	0,01	-4,88	-0,04
<i>Papilio memnon</i>	1	0,01	-4,88	-0,04
<i>Papilio satespes</i>	4	0,03	-3,50	-0,11
<i>Catopsilia Pomona</i>	20	0,15	-1,89	-0,29
<i>Appias ithome</i>	4	0,03	-3,50	-0,11
<i>Appias olferna</i>	4	0,03	-3,50	-0,11
<i>Pareronia tritaea</i>	31	0,23	-1,45	-0,34
<i>Letopsia nina</i>	8	0,06	-2,80	-0,17
<i>Hipolimnas boina</i>	6	0,05	-3,09	-0,14

<i>Danaus genutia leuceglone</i>	20	0,15	-1,89	-0,29
<i>Parantica cleona luciplena</i>	7	0,05	-2,94	-0,16
<i>Ideopsis vitrea</i>	1	0,01	-4,88	-0,04
<i>Euploea hewitsonii</i>	1	0,01	-4,88	-0,04
<i>Euploea sp.</i>	4	0,03	-3,50	-0,11
<i>Cethosia mirina</i>	1	0,01	-4,88	-0,04
<i>Pseudergolis avesta toalorum</i>	3	0,02	-3,78	-0,09
<i>Neptis ida celebensis</i>	4	0,03	-3,50	-0,11
<i>Chirestys strigata</i>	5	0,04	-3,27	-0,12
<i>Faunis menado</i>	4	0,03	-3,50	-0,11
Total	132			-2,49

$$H' = - \sum p_i \ln p_i = 2,49$$

Keterangan : $1 > H' < 3$
= Keanekaragaman jenis Sedang

Berdasarkan hasil analisis perstasiun yang dilakukan didapatkan hasil rata-rata pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6 indeks rata-rata perstasiun

Nama Stasiun	Nilai
Perkebunan	2,48
Sungai	2,32
Hutan	2,49
Σ	2,43

$$H' = 2,43$$

Keterangan :
 $1 > H' < 3$ =
Keanekaragaman jenis Sedang

Tabel 7 Persentase Kelayakan Media Pembelajaran

Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori
Ahli Media	88	Sangat layak
Ahli Desain	77,3	Layak
Ahli Isi	62,9	Layak
Kelompok Mahasiswa Kelompok Besar	87,5	Sangat layak
Kelompok Mahasiswa Kelompok Kecil	91,75	Sangat Layak
Rata-rata	81,49	Sangat layak

PEMBAHASAN

Hasil identifikasi yang dilakukan terhadap jenis kupu-kupu di Kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu diperoleh dari 3 stasiun yang diletakkan secara *purposive sampling* atau dengan pertimbangan tertentu ditemukan 23 jenis dari 3 Familia dengan total 330 individu yaitu *Papilio peranthus*, *Papilio polytes*, *Papilio memnon*, *Papilio sataspes*, *Catopsilia pomona*, *Appias ithome*, *Appias olferna*, *Pareronia tritaea*, *Letopsia nina*, *Cepora timnatha filia*, *Hipolimnas boina*, *Danaus genutia leuceglone*, *Parantica cleona luciplena*, *Ideopsis vitrea*, *Euploea algae kirby*, *Euploea hewitsonii*, *Euploea redtencheri*, *Euploea sp.*, *Cethosia mirina*, *Pseudergolis avesta toalorum*, *Neptis ida celebensis*, *Chirestys strigata* dan *Faunis menado*.

Keanekaragaman kupu-kupu dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*, berdasarkan hasil analisis yang dilakukan didapatkan data dengan tingkat keanekaragaman sedang pada setiap stasiun dengan perolehan nilai sebagai berikut:

Pada stasiun I di daerah pemukiman ditemukan 20 jenis dengan total individu 109 yaitu *Papilio peranthus* 2 individu, *Papilio polytes* 1 individu, *Papilio memnon* 4 individu, *Papilio sataspes* 1 individu, *Catopsilia Pomona* 16 individu, *Appias ithome* 2 individu, *Appias olferna* 4, *Pareronia tritaea* 15, *Letopsia nina* 10, *Cepora timnatha filia* 5, *Hipolimnas bolina* 2, *Danaus genutia leuceglone* 27, *Parantica cleona luciplena* 3, *Ideopsis vitrea* 3, *Euploea algae kirby* 2, *Euploea hewitsonii* 3, *Euploea redtencheri* 1, *Euploea sp.* 2, *Neptis ida celebensis* 5 dan *Chirestys strigata* 1. Berdasarkan data tersebut dilakukan analisis dan diperoleh nilai $H' = 2,48$ sehingga dapat dikatakan indeks keanekaragaman pada stasiun I dikategorikan sedang.

Stasiun II daerah sungai ditemukan 15 jenis kupu-kupu dengan total 89 individu yaitu *Papilio peranthus* 7, *Papilio polytes* 6, *Papilio memnon* 1, *Catopsilia Pomona* 20, *Appias ithome* 4, *Appias olferna* 8, *Pareronia tritaea* 20, *Letopsia nina* 2, *Cepora timnatha filia* 2, *Hipolimnas boina* 1, *Danaus genutia leuceglone* 8, *Ideopsis vitrea* 2, *Euploea sp.* 2, *Pseudergolis avesta toalorum* 2,

Neptis ida celebensis 2 dan *Chirestys strigata* 2. Perolehan nilai dari analisis yang dilakukan yaitu $H' = 2,32$ sehingga pada stasiun II dapat dikategorikan sedang.

Pada stasiun III yaitu daerah hutan telah ditemukan 20 jenis dengan total individu 132 yaitu *Papilio peranthus* 3, *Papilio polytes* 1, *Papilio memnon* 1, *Papilio sataspes* 4, *Catopsilia Pomona* 20, *Appias ithome* 4, *Appias olferna* 4, *Pareronia tritaea* 31, *Letopsia nina* 8, *Hipolimnas boina* 6, *Danaus genutia leuceglone* 20, *Parantica cleona luci-plena* 7, *Ideopsis vitrea* 1, *Euploea hewitsonii* 1, *Euploea* sp. 4, *Cethosia mirina* 1, *Pseudergolis avesta toalorum* 3, *Neptis ida celebensis* 4, *Chirestys strigata* 5 dan *Faunis menado* 4. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan diperoleh nilai yaitu $H = 2,49$ dan dapat dikatakan tingkat keanekaragaman pada stasiun III dikategorikan sedang.

Nilai rata-rata dari 3 stasiun tersebut yaitu 2,43. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu yaitu sedang. Kestabilan komunitas sedang dimana indeks keanekaragaman berkisar antara 1-3 (Odum, 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil Kesimpulan Keanekaragaman Kupu-Kupu (Sub Ordo Rhopalocera) Di Kawasan Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah Kelurahan Kawatuna Kota Palu memiliki tingkat keanekaragaman sedang dengan nilai $H' = 2,43$. Hasil penilaian buku saku yang dilakukan oleh tim validasi yaitu ahli isi dengan persentase 62,9%, ahli desain 77,3%, ahli media 88%, mahasiswa kelompok besar 87%, kelompok kecil 91% dengan nilai rata-rata 81,49 dan di kategorikan sangat layak.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, A. 2011. *Rahasia Ekosistem Hutan Bukit Kapur*. Brilian Internasional, Surabaya.

Amir M, WA Noerdjito & S Kahono. 2008. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Bogor: BCP – JICA.

Berlian, E. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif*. Padang: Sukabina Press.

Fajri, R. (2017). Identifikasi Lokasi Letak Kepompong Kupu-Kupu (Lepidoptera) Di Kawasan Ekosistem Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2(2): 72-76.

Hasni R. (2015). keanekaragaman kupu – kupu. Jakarta: LPU – UNAS.

Lahandu, J., Rudy, C. T. dan Hariadi, K. (2016). Analisis Kebijakan Pengelolaan Akses Sumber Daya Alam Oleh Masyarakat Kaili Di Taman Hutan Raya (Tahura) Sulawesi Tengah. *J. Agrisanis*. 17(1): 24-33.

Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity And Its Measurement*. New Jersey: Pricenton University Press.

Odum, E.P (1998). *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan Oleh T. Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.

Oktaviati, W., Rifanjani, S. dan Ardian, H. (2019). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Ordo Lepidoptera) Pada Ruang Terbuka Hijau Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1): 79-85.

Peggie D., (2008) Kupu-kupu, Keunikan Tiada Tara.http://www.biologi.lipi.go.id/bio_indonesia/mTemplate.php?h=3&id_berita=32.(11). Februari 2020)

Purwodidodo. 2015. *Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-kupu (Sub Ordo Rhopalocera) dan Peranan Ekologisnya di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kabupaten Kendal Jawa Tengah*. (skripsi) Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.

R.I. Vane-Wright & R. de Jong. (2003) The butterflies of Sulawesi: Annotated checklist for a critical island fauna. *Artikel The butterflies of Sulawesi*. Zool. Verh. Leiden. 343.

Rizal S. (2007). Populasi Kupu-Kupu Di kawasan Wisata Lubuk Minturun Sumatera Barat. *Mandiri* 9(3): 170-184.

Gosal L.M, Ventje Memah, dan Jimmy Rimbing, 2016. Keanekaragaman dan Perbedaan Jenis Kupu-kupu (Ordo Lepidoptera) Berdasarkan Topografi pada Tiga Lokasi

- Hutan di Sulawesi Utara, *Jurnal Bioslogos*, 6 (2) : 42-51.
- Idris, M., Suleman, S. M., Isnainar, & Mawaddah, H. (2021). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Daerah Aliran Sungai Poboya Kota Palu dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education*, 7(1), 450 - 454. <https://doi.org/10.22487/jbse.v7i1.1127>
- Speight M.R; Hunter M.D and Watt A.D. 1999. Ecology of Insects, Concepts and Applications. Blackwell Science, Ltd.
- Wardhani, H. A. K. dan Muis, A. (2017). Keragaman Kupu-Kupu Di Taman Wisata Alama Baning Sintang. *Jurnal Edumedia*. 1(1): 28-32.
- Widjaja, E. A.; Yayuk, R.; Joeni, S. R.; Rosichon, U.; Ibnu, M.; Eko, B. W.; Gono (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. LIPI Press. Jakarta.