

KEANEKARAGAMAN INSEKTA (ORDO LEPIDOPTERA) DI PUSAT SUAKA SATWA ELANG JAWA BOGOR

Rizky Krismawanti^{1*}, Teti Rostikawati¹, Dimas Prasaja¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pakuan

*e-mail: rizky.036117011@unpak.ac.id

diterima: 12 September 2021; direvisi: 28 September 2021; disetujui: 1 Oktober 2021

ABSTRAK

Pusat Suaka Satwa Elang Jawa (PSSEJ) merupakan salah satu wilayah Indonesia yang memiliki keanekaragaman flora dan fauna tinggi di Bogor Jawa Barat. Salah satu fauna yang hidup di PSSEJ adalah serangga ordo Lepidoptera. Terbatasnya informasi mengenai Lepidoptera di lokasi ini menyebabkan data keanekaragaman spesies tersebut belum diketahui secara pasti. Hal ini perlu dilakukan penelitian keanekaragaman Lepidoptera. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman spesies dari ordo Lepidoptera di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif yang dilaksanakan pada bulan Desember 2020 hingga Agustus 2021 di dua jalur yaitu jalur 1 (kawasan camping ground) dan jalur 2 (jalur masuk petugas dan lahan pemanfaatan). Metode penelitian menggunakan metode survei dengan menggunakan teknik *sweeping net*. Pengumpulan data berupa data primer yang meliputi jumlah spesies Lepidoptera dan data sekunder meliputi suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Berdasarkan penelitian ditemukan 39 spesies ordo Lepidoptera dengan indeks keanekaragaman tergolong sedang yaitu 2,84, indeks kemerataan tergolong tinggi yaitu 0,87 dan indeks dominansi tergolong rendah yaitu 0,08.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Lepidoptera, Pusat Suaka Satwa Elang Jawa

DIVERSITY OF INSECTS (ORDO LEPIDOPTERA) AT THE EAGLE ANIMAL CENTER OF BOGOR JAVA

ABSTRACT

The Javan Eagle Wildlife Sanctuary Center (PSSEJ) is one of the regions in Indonesia that has a high diversity of flora and fauna in Bogor, West Java. One of the fauna that live in PSSEJ is an insect of the order Lepidoptera. The limited information about Lepidoptera in this location causes the data on the diversity of these species to not be known with certainty. It is necessary to research the diversity of Lepidoptera. This study aims to study the species diversity of the order Lepidoptera at the Javan Eagle Wildlife Sanctuary Center. This research is an exploratory research conducted from December 2020 to August 2021 in two routes, namely track 1 (camping ground area) and route 2 (officer entrance route and land use). The research method uses a survey method using a sweeping net technique. Collecting data in the form of primary data covering the number of Lepidoptera species and secondary data covering temperature, humidity and light intensity. Based on the research, it was found 39 species of the order Lepidoptera with a moderate diversity index of 2.84, a high evenness index of 0.87 and a low dominance index of 0.08.

Keywords: Diversity, Javan Eagle Sanctuary Center, Lepidoptera

PENDAHULUAN

Keragaman hayati (*biodiversity* atau *biological diversity*) merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan kekayaan berbagai bentuk kehidupan di bumi ini mulai dari organisme bersel tunggal sampai organisme tingkat tinggi. Keragaman hayati mencakup keragaman habitat, keragaman spesies (jenis) dan keragaman genetik (variasi sifat dalam spesies) (Siboro, 2019). Menurut Ridhwan (2012), keanekaragaman merupakan jumlah spesies yang bermacam-macam akibat adanya perbedaan ukuran, bentuk, tekstur dan jumlah. Keanekaragaman spesies mencakup seluruh spesies yang berada di bumi, termasuk bakteri, protista dan spesies yang berasal dari kingdom bersel banyak seperti tumbuhan, jamur, hewan (Anggraini, 2018). Indonesia merupakan Negara biodiversitas dengan kekayaan flora dan fauna yang melimpah serta didukung iklim yang stabil, sehingga Indonesia memiliki tanah subur serta cocok dalam kehidupan flora dan fauna. Salah satu fauna yang berada di Indonesia yaitu serangga dari ordo Lepidoptera.

Lepidoptera merupakan salah satu ordo dari filum Arthropoda kelas Insekta. Lepidoptera berasal dari Bahasa Yunani yaitu *lepis* yang berarti sisik dan *ptera* yang berarti sayap. Sayap dari ordo ini terdiri dari dua pasang sayap yang ditutupi oleh sisik-sisik yang berwarna-warni. Metamorfose Lepidoptera bertipe holometabola yang mengalami metamorfosa sempurna karena siklus hidupnya dimulai dari telur, larva, kepongpong, dan dewasa (Rostikawati, 2014). Lepidoptera adalah salah satu keanekaragaman hayati yang berada di Indonesia dan harus dijaga kelestariannya dari kepunahannya (Sutra & Salmah, 2012).

Lepidoptera terbagi menjadi dua kelompok yaitu ngengat (Heterocera) yang bersifat nocturnal dan kupu-kupu (Rhopalocera) yang bersifat diurnal (Rostikawati, 2014). Kupu-kupu memiliki peran penting sebagai bioindikator perubahan kualitas lingkungan terhadap udara. Apabila pada suatu lingkungan

terdapat banyak kupu-kupu maka lingkungan tersebut mencerminkan lingkungan yang masih baik. Selain itu kupu-kupu juga berperan sebagai proses penyerbukan bunga untuk membantu tumbuhan memperbanyak secara alami dalam mempertahankan suatu ekosistem (Gosal *et al.*, 2016). Keanekaragaman kupu-kupu disuatu 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, air maupun biotik seperti vegetasi dan satwa lain (Lestari *et al.*, 2015).

Ngengat merupakan anggota Ordo Lepidoptera yang paling besar, hampir menempati 90% dibandingkan dengan kupu-kupu yang hanya terdapat 10% di dunia. Ngengat memiliki dua pasang sayap dan alat penghisap makanan berupa proboscis atau belalai yang menggulung, kecuali kupu malam primitif. Karena kupu malam primitif memiliki alat mulut untuk mengunyah seperti nenek moyang sebelum evolusi pada family Micropterigidae dan Agathipathidae serta ada yang tidak memiliki keduanya yaitu Family Lymantridae dan Saturnidae (Sutrisno & Darmawan, 2010)

Pusat Suaka Satwa Elang Jawa memiliki karakteristik habitat yang cocok untuk kehidupan serangga ordo Lepidoptera, karena di tempat tersebut banyak memiliki tumbuhan berbunga yang mampu menghasilkan nektar sebagai sumber makanan kupu-kupu. Namun, terbatasnya informasi mengenai Lepidoptera di lokasi ini menyebabkan data keanekaragaman spesies tersebut belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian keanekaragaman Lepidoptera. Hasil penelitian tersebut dapat digunakan sebagai sumber informasi keanekaragaman Lepidoptera dan memudahkan perhitungan keanekaragaman jenisnya.

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Murwitaningsih & Dharma (2014) di Suaka Elang Taman Nasional Gunung Halimun Salak yang menyatakan bahwa di lokasi tersebut memiliki nilai indeks

keanekaragaman spesies (H') tinggi yaitu 3,05. Hal ini berarti di lokasi tersebut terdapat banyak variasi jenis kupu-kupu. Maka dengan adanya penelitian ini, diharapkan peneliti dapat memperbaharui data yang telah ada sebelumnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 - Agustus 2021. Waktu proses pengambilan sampel yaitu dilakukan selama 2 minggu dengan 3 kali pengulangan perjalurnya. Lokasi pengambilan sampel bertempat di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa (PSSEJ). PSSEJ memiliki titik koordinat S 6 43'117" – E 106 46'177" pada ketinggian 800 mdpl dan merupakan bagian dari kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak di sisi timur kaki Gunung Salak I (Murwitaningsih & Dharma, 2014).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei dengan menggunakan teknik *sweeping net*. Penelitian dilakukan dengan berjalan sepanjang daerah jelajah, kemudian dilakukan penangkapan, pengamatan dan perhitungan jumlah spesies serta jumlah individu per spesies (Achmad et al., 2014). Kupu-kupu yang ditangkap menggunakan jaring dilakukan sebagai keperluan identifikasi. Proses pengambilan sampel dilakukan pada 2 jalur : jalur 1 (kawasan camping ground) pukul 08.00-10.00WIB kemudian dilanjut pukul 15.00-17.00WIB dan pada jalur 2 (jalur masuk petugas dan lahan pemanfaatan) pukul 09.00-12.00WIB. Pemilihan waktu penelitian tersebut diambil atas dasar pertimbangan waktu aktif kupu-kupu, sehingga diharapkan dapat ditemukan jenis kupu-kupu yang beragam. Total luas kedua jalur penelitian yaitu $\pm 1341\text{m}^2$.

Identifikasi spesies dilakukan dengan bantuan buku identifikasi *Butterflies of the World* dari Lewis (1973), Schulze (2005), Hari Sutrisno et al., (2015) dan aplikasi digital yaitu *PictureInsect*. Identifikasi dilihat berdasarkan ciri morfologi kupu-kupu seperti bagian sayap diamati bentuk, ukuran, motif dan warna nya. Kemudian diamati pula

bentuk dan panjang antena serta warna dari *thoraks* dan *abdomen*.

Alat – alat yang digunakan saat penelitian yaitu *sweep net*/jaring, alat tulis, kamera *handphone*, meteran kain, penggaris, kertas karton hitam dan putih, GPS (*global positioning system*), *termohigrometer*, *luxmeter*, buku panduan identifikasi kupu-kupu. Bahan yang digunakan yaitu *tallysheet*.

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan dianalisis dan dihitung menggunakan indeks keanekaragaman (H'), indeks kemerataan (E) dan Indeks Dominansi (D). Berikut rumus beserta keterangan dan kriteria pada masing-masing indeks:

Indeks keanekaragaman

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

$$P_i = n_i/N$$

Keterangan :

H' = Keanekaragaman

P_i = Kelimpahan relative spesies

n_i = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah total individu

\ln = Logaritma natural

Kriteria nilai H' :

$H' \leq 2,0$ = Keanekaragaman rendah

2,0 - 3,0 = Keanekaragaman sedang

$H' > 3,0$ = Keanekaragaman tinggi

Indeks kemerataan

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

Keterangan :

E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman

$\ln S$ = Logaritma natural banyaknya spesies dalam sampel dengan nilai E 0-1

Kriteria nilai E:

$E < 0,4$ = Kemerataan populasi rendah

0,4 - 0,6 = Kemerataan populasi sedang

$E > 0,6$ = Kemerataan populasi tinggi

Indeks dominansi

$$D = n_i/N \times 100\%$$

Keterangan :

D = Indeks dominansi

n_i = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah total individu yang ditemukan

Kriteria nilai D:

$D < 0,50$ = Dominansi rendah

0,50 - 0,75 = Dominansi sedang
 0,75 – 1,00 = Dominansi tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan 39 spesies Ordo Lepidoptera di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa. 39 spesies tersebut dikelompokkan menjadi 8 Family dan 26 Genus dengan

jumlah total individu sebanyak 162 yang tersebar di dua jalur. Pada jalur 1 (kawasan camping ground) ditemukan Lepidoptera sebanyak 76 individu, sedangkan jalur 2 (jalur masuk petugas dan lahan pemanfaatan) ditemukan Lepidoptera sebanyak 86 individu. Hasil pengamatan Ordo Lepidoptera disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Total individu Ordo Lepidoptera di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa

No	Family	Spesies	Jumlah individu		Total Individu
			Jalur 1	Jalur 2	
1	Papilionidae	<i>Graphium sarpedon</i>	1	0	1
		<i>Graphium agamemnon</i>	0	1	1
		<i>Papilio memnon</i>	0	4	4
		<i>Papilio polytes</i>	0	3	3
2	Pieridae	<i>Eurema hecabe</i>	7	5	12
		<i>Eurema blanda</i>	1	5	6
		<i>Eurema sari</i>	0	1	1
		<i>Leptosia nina</i>	1	3	4
3	Nymphalidae	<i>Ypthima nigricans</i>	3	4	7
		<i>Ypthima baldus horsfieldi</i>	2	0	2
		<i>Ypthima iarba</i>	3	0	3
		<i>Ypthima philomela</i>	1	3	4
		<i>Ypthima pandocus</i>	22	8	30
		<i>Melanitis zitenius</i>	0	1	1
		<i>Melanitis phedima</i>	3	6	9
		<i>Melanitis leda</i>	0	1	1
		<i>Mycalesis perseus</i>	1	0	1
		<i>Mycalesis horsfieldi</i>	3	1	4
		<i>Mycalesis janardana</i>	3	6	9
		<i>Hypolimnas bolina</i>	0	1	1
		<i>Junonia almana</i>	0	1	1
		<i>Junonia orithya</i>	0	1	1
		<i>Athyma pravara</i>	0	4	4
		<i>Orsotriaena medus</i>	0	7	7
		<i>Doleschallia bisaltide</i>	0	1	1
<i>Euploea tulliolus</i>	1	2	3		
<i>Pantoporia hordonia</i>	0	1	1		
<i>Cyrestis nivea nivea</i>	0	1	1		
<i>Lethe minerva</i>	0	2	2		
4	Lycaenidae	<i>Zeltus amasa</i>	0	2	2
		<i>Prosotas nora</i>	0	5	5
		<i>Acytolepis puspa</i>	2	0	2
5	Hesperiidae	<i>Notocrypta curvifascia</i>	2	0	2
		<i>Koruthaialas sindu</i>	1	0	1
		<i>Oriens gola</i>	1	1	2
		<i>Potanthus ganda</i>	1	0	1
6	Geometridae	<i>Eumelea florinata</i>	1	0	1
7	Arctiidae	<i>Nyctemera coleta</i>	9	4	13
8	Callidulidae	<i>Callidula sp.</i>	7	1	8
Jumlah individu			76	86	162

Family Papilionidae memiliki ciri khas yang dapat membedakan dengan family yang lainnya yaitu memiliki sayap indah dan berukuran besar. Sayap kupu-kupu Papilionidae biasa disebut dengan “*Birdwing Butterflies*” atau kupu-kupu yang memiliki sayap seperti burung, karena spesies dari family ini bisa terbang dengan kepak sayap seperti burung. Selain itu, beberapa sayap kupu-kupu Papilionidae memiliki ekor pada sayap belakangnya, hal ini disebut dengan “*Swallowtail*” (Baskoro *et al.*, 2018). Pada saat penelitian, didapatkan 4 jenis spesies yaitu *Graphium sarpedon*, *Graphium agamemnon*, *Papilio memnon* dan *Papilio polytes*. Dari keempat spesies ini sayap belakangnya memanjang menyerupai ekor. Jenis pakan tumbuhan kupu-kupu Papilionidae adalah Annonaceae, Rutaceae, Bombaceae, Lauraceae dan Magnoliaceae (Setiawan *et al.*, 2018).

Pada family Pieridae, ciri khas yang membedakan dari family lainnya adalah memiliki tubuh berwarna putih, kuning dan orange. Tumbuhan yang menjadi *foodplant* dari kupu-kupu Pieridae yaitu Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Capparaceae, Loranthaceae, Rhamnaceae, Santalaceae dan Zycophyllaceae (Vane-Wright & de Jong, 2003). Kupu-kupu family Pieridae umumnya berukuran kecil hingga sedang, memiliki kebiasaan bermigrasi dan beberapa jenis menunjukkan banyak variasi. Kupu-kupu betina berwarna lebih gelap dibandingkan dengan kupu-kupu jantan (Peggie, 2014). Biasanya sering ditemukan berkumpul di tempat lembab, kawasan hutan dataran rendah, tepi hutan dan lahan terbuka (Purwowidodo, 2015).

Pada kedua lokasi pengamatan, yang paling banyak ditemukan adalah spesies dari family Nymphalidae. Hal ini dikarenakan kupu-kupu Nymphalidae memiliki sifat poliphagus, yaitu dapat memakan tanaman inang lebih dari satu jenis sehingga bisa beradaptasi di lingkungan manapun karena jenis pakannya beragam (Mogan *et al.*, 2018). Selain itu, memiliki penyebaran yang luas dan sumber pakan yang banyak di setiap habitat juga mempengaruhi jumlah kupu-

kupu family Nymphalidae yang banyak (Koh & Sodhi, 2004 dan Raut & Pendharkar, 2009), karena family ini memiliki keragaman fenotip yang jauh lebih tinggi saat tanaman pakan larva lebih merata di semua habitat (Widhiono, 2015). Ukuran kupu-kupu Nymphalidae ini sekitar 25-150mm, memiliki bulu yang menutupi kaki dan terlihat seperti sikat (Soekardi, 2007). Kaki depan tidak berfungsi karena mengalami reduksi sehingga terlihat hanya memiliki 2 pasang kaki saja. Family ini memiliki warna khas yaitu cokelat, menyukai tempat terang, daerah lading, hutan serta beberapa menyukai buah busuk dan kotoran hewan (Supit, 2018).

Family Lycaenidae umumnya dikenal dengan family *blues* (kupu-kupu nuansa biru) dan *coppers* (kupu-kupu berukuran kecil). Memiliki warna biru, ungu atau orange dengan bercak metalik (Purwowidodo, 2015). Sayap kupu-kupu Lycaenidae memiliki ukuran pendek, pada bagian sayap atas berwarna lebih gelap dibandingkan dengan sayap bawah (Supit, 2018). Umumnya sering ditemukan saat hari cerah dan tempat terbuka. Beberapa anggotanya bersimbiosis mutualik dengan semut (Baskoro *et al.*, 2018). Semut dimanfaatkan larva untuk menjaganya dari serangan parasit, lalu semut akan memperoleh cairan manis pada larva tersebut. Sehingga kupu-kupu Lycaenidae dikenal dengan istilah *gossamer-winged* dan *the blues hairstreaks* (Ruslan, 2015). Ditemukan 3 spesies Lycaenidae saat penelitian, diantaranya adalah *Zeltus amasa*, *Prosotas nora* dan *Acytolepis puspa*. Ketiga spesies tersebut ditemukan pada saat terbang cepat tak menentu. Namun pada umumnya *Lycaenidae* mengunjungi tumbuhan dari family Fabaceae (Rusman, 2015).

Pada family Hesperidae ditemukan 4 spesies, diantaranya *Notocrypta curvifascia*, *Koruthaialas sindu*, *Oriens gola*, *Potanthus ganda*. Family Hesperidae memiliki warna yang buram dan gelap. Kupu-kupu Hesperidae lebih menyukai bersembunyi dan berada dibawah-bawah daun, sehingga luput dari penglihatan dan spesies yang ditemukan hanya sedikit (Fleming, 1991).

Selain itu Corbet dan Pendlebury (1956) juga mengatakan bahwa family HesperIIDae dikenal sebagai kupu-kupu primitif dan mirip dengan ngengat karena memiliki warna buram dan gelap. Ciri khas kupu-kupu HesperIIDae yaitu memiliki ujung antena yang membentuk seperti runcing, ketika sedang beristirahat sayap depan membuka dan sayap belakang menutup (Andrianto & Ginoga, 2020).

Kemudian dari kedua lokasi tersebut hampir dua-duanya ditemukan 8 family yang telah disebutkan sebelumnya, kecuali family Geometridae. Family Geometridae tidak ditemukan di jalur 2. Hal tersebut dikarenakan spesies family Geometridae menyukai habitat yang terdapat banyak pohon pinus seperti di jalur 1. Seperti yang dikatakan oleh Kamaludin *et al.*, (2013), kawasan hutan pinus memiliki daerah kawasan bersih dengan sistem monokultur sehingga family Geometridae ditemukan di lokasi tersebut. Kupu-kupu Geometridae tidak banyak dikenal sebagai hama pertanian, namun apabila populasinya tinggi dapat juga merusak tanaman, sayuran dan hutan tanaman industri.

Family ArctIIDae dan family Callidulidae hanya ditemukan satu spesies yaitu *Nyctemera coleta* dan *Callidula* sp.. Family ArctIIDae dikenal dengan sebutan *Tiger Moths* (ngengat macam). Ciri umumnya yaitu tubuh berukuran 7-30mm, tubuh memiliki totol dengan warna sayap menarik. Sedangkan ciri dari *Callidula* sp. yaitu memiliki ukuran kecil, sayap atas berwarna hitam dengan pita *orange* pada sayap bagian depan, sayap bawah berwarna *orange* dengan bintik hitam yang menyebar. Meskipun secara umum ngengat lebih banyak aktif ditemukan di malam hari, namun ada beberapa spesies ngengat yang aktif pada pagi dan siang hari contohnya adalah *Nyctemera coleta* dan *Callidula* sp.. Barlow (1982) mengatakan bahwa spektrum cahaya inframerah yang dipancarkan oleh cahaya mengandung beberapa frekuensi yang sama dengan cahaya feromon atau hormon seks yang dilepas oleh ngengat betina.

Adapun parameter lingkungan yang telah diukur yaitu suhu, kelembaban dan intensitas cahaya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil parameter lingkungan

Jalur	Suhu	Kelembaban	Intensitas cahaya
Jalur 1	22,1-27,6	74%-99%	18-1956
Jalur 2	23,5-32,3	25,7%-95%	67-1957

Pada saat penelitian suhu di jalur 1 berkisar 22,1°C hingga 27,6°C sedangkan di jalur 2 berkisar 23,5°C hingga 32,3°C. Suhu rata-rata tahunan di Bogor menurut BPS (2021) yaitu 26,4°C. Umumnya suhu optimum untuk hidup kupu-kupu adalah antara 21-34 °C (Pahlewi, 2017). Pada jalur 1 suhunya dibawah dari suhu optimum sehingga jumlah individu yang didapat lebih sedikit dibanding dengan individu yang berada di jalur 2. Selain itu kupu-kupu juga lebih aktif pada suhu tinggi dikarenakan pada saat suhu tinggi metabolisme dalam tubuh kupu-kupu meningkat, sedangkan saat suhu rendah aktivitas kupu-kupu akan menurun

dikarenakan metabolisme tubuhnya melambat (Akutsu *et al.*, 2007).

Selain itu, kelembaban juga mempengaruhi bagi keberadaan kupu-kupu. Berdasarkan tabel 13, kelembaban pada jalur 1 dan jalur 2 yaitu 74% - 99% dan 25,7% - 95%. Kelembaban rata-rata tahunan di Bogor menurut BPS (2021) yaitu 83%. Kelembaban udara ini merupakan faktor yang mempengaruhi penyebaran, aktivitas perkembangan serangga, kemampuan terbang, kemampuan bertelur dan pertumbuhan serangga. Kelembaban optimum pada serangga umumnya berkisar antara 73-100%. Tinggi rendahnya kelembaban udara di suatu daerah

dipengaruhi oleh suhu udara pada daerah tersebut, dimana semakin tinggi suhu lingkungan maka akan semakin rendah kelembabannya, sebaliknya semakin rendah suhu lingkungan maka semakin tinggi kelembabannya (Febrita, 2014).

Intensitas cahaya pada jalur 1 yaitu 18-1678 dan pada jalur 2 yaitu 67-1957. Jalur 1 memiliki jumlah individu yang lebih sedikit dibanding dengan jalur 2. Hal ini dikarenakan kondisi habitat yang kurang disukai yaitu intensitas cahaya yang rendah. Menurut Hamer *et al.* (2003), kupu-kupu menyukai sinar matahari langsung. Hutan yang sedikit terbuka akan menghasilkan cahaya yang cukup dan banyak kupu-kupu yang hadir dibandingkan dengan hutan yang tertutup (Spitzer *et al.*, 1997). Intensitas

cahaya tinggi dibutuhkan kupu-kupu untuk bereproduksi dan terbang karena kupu-kupu termasuk hewan poikilotermik (Dewi *et al.*, 2016 dan Ramesh *et al.*, 2012). Biasanya sebelum kupu-kupu memulai aktivitas, kupu-kupu akan merentangkan sayapnya dan berjemur di bawah sinar matahari untuk menghangatkan tubuh sebelum terbang (Connor *et al.*, 2002). Kupu-kupu membutuhkan intensitas cahaya 2000-7500 (Achmad 2002 dan Nurjannah 2010). Kupu-kupu yang telah diidentifikasi dihitung nilai ekologi nya seperti indeks keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks dominansi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Ekologi

Jalur	Indeks Ekologi					
	H	Kategori	E	Kategori	D	Kategori
1	2.54	Sedang	0.82	Tinggi	0.12	Rendah
2	3.15	Tinggi	0.92	Tinggi	0.05	Rendah

Indeks keanekaragaman Lepidoptera di jalur 1 (kawasan camping ground) yaitu 2,54 dengan kategori sedang. Sedangkan Indeks Keanekaragaman di kawasan Jalur 2 (jalur masuk petugas dan lahan pemanfaatan) yaitu 3,15 dengan kategori tinggi. Hal tersebut dikategorikan berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Winner dimana $2,0 \leq H' \leq 3,0$ dikategorikan keanekaragaman sedang dan $H' \geq 3,0$ dikategorikan keanekaragaman tinggi (Muli *et al.*, 2016). Nilai indeks keanekaragaman tertinggi pada jalur 2 dikarenakan lokasi tersebut merupakan daerah yang memiliki vegetasi beragam. Terdapat rerumputan, semak belukar hingga pepohonan, sehingga memungkinkan ketersediaan sumber pakan yang melimpah. Seperti yang dikatakan (Sharma & Joshi, 2009), kompleksitas structural habitat dan keragaman bentuk vegetasi berkorelasi dengan keragaman spesies. Suatu komunitas memiliki keanekaragaman tinggi jika komunitas tersebut tersusun oleh banyak nya jenis. Sebaliknya suatu komunitas dikatakan

keanekaragamannya rendah jika komunitas tersebut tersusun oleh sedikitnya jenis (Syaputra, 2015). Selain itu, Handawa (2007) mengatakan bahwa luas lokasi pada saat penelitian juga mempengaruhi tingkat keanekaragaman spesies. Semakin luas suatu kawasan maka jumlah individu akan semakin tinggi (Dewi *et al.*, 2016).

Pada kawasan jalur 1 dan jalur 2 memiliki indeks kemerataan yaitu 0,82 dan 0,92 dengan kategori tinggi. Hal tersebut dikategorikan berdasarkan indeks kemerataan *Evennes-Indeks* dimana $E > 3,0$ dikategorikan kemerataan tinggi (Muli *et al.*, 2016). Nilai kemerataan tinggi artinya jumlah antara spesies satu dengan spesies yang lainnya sama (Naidu & Kumar, 2016). Nilai indeks kemerataan menentukan keseimbangan antara suatu komunitas yang satu dengan yang lainnya serta nilai kemerataan ini dipengaruhi oleh jumlah jenis dalam suatu komunitas (Koneril & Saroyo, 2012). Indriyanto (2015) juga mengatakan bahwa apabila penyebaran individu antar

spesies semakin merata maka keseimbangan ekosistem akan semakin meningkat.

Kategori indeks dominansi pada jalur 1 dan jalur 2 yaitu rendah karena memiliki nilai 0,12 dan 0,05. Hal tersebut dikategorikan berdasarkan indeks dominansi *Dominance of Simpson* dimana $0 < D \leq 0,5$ dikategorikan dominansi rendah (Muli *et al.*, 2016). Dominansi berkategori rendah karena didalam struktur komunitas terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Seperti yang dikatakan Pizan *et al* (2008) bahwa jika dominansi mendekati nilai 1 maka terdapat spesies di suatu komunitas yang mendominasi spesies lainnya, sebaliknya jika dominansi mendekati nilai 0 maka spesies di suatu komunitas secara ekstrim mendominasi spesies lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jumlah Lepidoptera di Pusat Suaka Satwa Elang Jawa berjumlah 39 spesies. Dari 39 spesies tersebut termasuk kedalam family Papilionidae 4 spesies, Family Pieridae 4 spesies, Family Nymphalidae 21 spesies, Family Lycaenidae 3 spesies, Hesperidae 4 spesies, Family Arctiidae 1 spesies dan Family Callidulidae 1 spesies. Indeks keanekaragaman tergolong sedang dengan nilai rata-rata yaitu 2,84, indeks kemerataan tergolong tinggi dengan nilai rata-rata 0,87 dan indeks dominansi tergolong rendah dengan nilai rata-rata 0,08.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, K., Soekardi, H., Nukmal, N., & Martinus, M. (2014). Keanekaragaman Kupu-kupu Nymphalidae di Pulau Puhawang Besar, Teluk Lampung. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 2(1), 41–45.

Akutsu, K., Khen, C. V., & Toda, M. J. (2007). Assessment of Higher Insect Taxa as Bioindicators for Different Logging-Disturbance Regimes in Lowland Tropical Rain Forest in Sabah, Malaysia. *Ecological Research*, 22(4), 542–550.

Andrianto, M., & Ginoga, L. N. (2020). *Jenis Kupu-Kupu di Desa Bulu Mario Tapanuli Selatan*. Sekretariat Kelompok Kerja Pengelolaan Lanskap Batang Toru.

Anggraini, Wulan. 2018. Keanekaragaman Hayati dalam Menunjang Perekonomian Masyarakat Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Aktual STIE Trisna Negara*, 16(2), 99-106.

Barlow, H. S. (1982). An Introduction to The Moths of South East Asia. *An Introduction to the Moths of South East Asia*.

Baskoro, K., Kamaludin, N., & Irawan, F. (2018). *Lepidoptera Semarang Raya: Atlas Biodiversitas Kupu-Kupu di Kawasan Semarang*. Departemen Biologi, Universitas Diponegoro.

BPS. (2021). *Kota Bogor Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik.

Connor, E. F., Hafernik, J., Levy, J., Moore, V. L., & Rickman, J. K. (2002). Insect Conservation in an Urban Biodiversity Hotspot: the San Francisco Bay Area. *Journal of Insect Conservation*, 6(4), 247–259.

Dewi, B., Hamidah, A., & Siburian, J. (2016). Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi. *Biospecies*, 9(2).

Febrita, E. (2014). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Subordo Rhopalocera) di Kawasan Wisata Hapanasan Rokan Hulu sebagai Sumber Belajar pada Konsep keanekaragaman Hayati. *Biogenesis*, 10(2), 48–58.

Fleming, W. . (1991). *Butterflies of West Malaysia and Singapore* (Second). Vinlin Press Sdn.Bhd. Sri Petaling.

Gosal, L. M., Memah, V., & Rimbing, J. (2016). Keanekaragaman dan Perbedaan Jenis Kupu-kupu (Ordo Lepidoptera) Berdasarkan Topografi pada Tiga Lokasi Hutan di Sulawesi Utara Diversity and Differences Type of Butterfly Species (Order Lepidoptera) based on the Topography of the Three Forest Location in. *JURNAL BIOS*

- LOGOS*, 6(2).
- Hamer, K. C., Hill, J. K., Benedick, S., Mustaffa, N., Sherratt, T. N., & Maryati, M. T. (2003). Ecology of Butterflies in Natural and Selectively Logged Forests of Northern Borneo : The Importance of Habitat Heterogeneity. *Journal of Applied Ecology*, 40(1), 150–162.
- Handawa, Y. (2007). Pemetaan Kupu-Kupu Nymphalidae di Kawasan Batutegei Tanggamus. *Lampung. Skripsi. Sarjana Biologi Fakultas MIPA. Universitas Lampung. Bandar Lampung*.
- Indrawan, M., & Primack, R. (2007). *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia.
- Indriyanto. (2015). *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara.
- Kamaludin, N., Hadi, M., & Rahadian, R. (2013). Keanekaragaman Ngegat di Wana Wisata Gonoharjo, Limbangan, Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*, 2(2), 18–26.
- Koh, L. P., & Sodhi, N. S. (2004). Importance of Reserves, Fragments, and Parks for Butterfly Conservation in a Tropical Urban Landscape. *Ecological Applications*, 14(6), 1695–1708.
- Koneril, R., & Saroyo. (2012). Distribusi dan Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Gunung Manado Tua, Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken, Sulawesi Utara. *Jurnal Lingkungan Hidup*, 12(2), 189–406.
- Lestari, D. F., Putri, R. D. A., Ridwan, M., & Purwaningsih, A. D. (2015). Keanekaragaman Kupu-Kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. *Paper Dipresentasikan Oleh Prosem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(6), 1284–1288.
- Lewis, H. L. (1973). *Butterflies of the World*. Harrap London.
- Mogan, Y., Koneri, R., & Baideng, E. (2018). Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kampus Universitas Sam Ratulangi, Manado (Diversity of Butterfly (Lepidoptera) in Campus of Sam Ratulangi University, Manado). *Jurnal Bios Logos*, 8(2), 59–68.
- Muli, R., Irsan, C., & Suheryanto, S. (2016). Komunitas Arthropoda Tanah Di Kawasan Sumur Minyak Bumi Di Desa Mangunjaya, Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(1), 1–64.
- Murwitaningsih, S., & Dharma, A. P. (2014). Species Diversity of Butterflies at Suaka Elang (Raptory Sanctuary) at Gunung Halimun Salak National Park in West Java. *Asian J Conserv Biol*, 3(2), 159–163.
- Naidu, M. T., & Kumar, O. A. (2016). Tree Diversity, Stand Structure, and Community Composition of Tropical Forests in Eastern Ghats of Andhra Pradesh, India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 9(3), 328–334.
- Pahlewi, R. B. (2017). *Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Tiga Kondisi Habitat di Resort Cangkringan Taman Nasional Gunung Merapi*.
- Peggie, D. (2014). *Mengenal Kupu-Kupu*. Aksara Publishing.
- Purwowidodo, P. (2015). *Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-Kupu (Sub Ordo Rhopalocera) dan Peranan Ekologisnya di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kab. Kendal Jawa Tengah*. UIN Walisongo.
- Ramesh, T., Hussain, K. J., Satpathy, K. K., & Selvanayagam, M. (2012). A Note on Annual Bidirectional Movement of Butterflies at South-Eastern Plains of India. *Research in Zoology*, 2(2), 1–6.
- Raut, N. B., & Pendharkar, A. (2009). Butterfly (Rhopalocera) fauna of Maharashtra Nature Park, Mumbai, Maharashtra, India. *Check List*, 6(1), 22–25.
- Ridhwan, M. (2012). Tingkat Keanekaragaman Hayati dan Pemanfaatannya di Indonesia. *Jurnal Biology Education*, 1(1).
- Rostikawati, R. T. dan R. I. (2014). *Zoologi Invertebrata (Pertama)*. Jelajah Nusantara.
- Ruslan, H. (2015). *Keanekaragaman Kupu-Kupu*. LPU UNAS.

- Schulze, C. H. (2005). *Identification Guide for Butterflies of West Java - Families Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae*.
- Setiawan, R., Wimbaningrum, R., & Fatimah, S. (2018). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Zona Rehabilitasi Blok Curah Malang Resort Wonoasri Taman Nasional Meru Betiri. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 7(2).
- Sharma, G., & Joshi, P. C. (2009). Diversity of Butterflies (Lepidoptera: Insecta) from Dholbaha dam (Distt. Hoshiarpur) in Punjab Shivalik, India. *Biological Forum*, 1(2), 11–14.
- Siboro, T. D. (2019). Manfaat keanekaragaman hayati terhadap lingkungan. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 3(1).
- Spitzer, K., Jaros, J., Havelka, J., & Leps, J. (1997). Effect on Smallscale Disturbance on Butterfly Communities of an Indochinese Montane Rain Forest. *Biological Conservation*, 33(2), 9–15.
- Supit, N. S. (2018). *Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Dusun Pentingsari, Desa Umbulharjo, Sleman Yogyakarta*.
- Sutra, N. S. M., & Salmah, S. (2012). Spesies Kupu-Kupu (Rhopalocera) di Tanjung Balai Karimun Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau. *Jurnal Biologi UNAND*, 1(1), 35–44.
- Sutrisno, H., & Darmawan. (2010). *Kajian Biodiversitas Serangga Kupu-Kupu Malam Ternate*. LIPI Press.
- Sutrisno, Hari, Darmawan, Septiana, W., Sundawati, A., & Suparno, M. (2015). *Moths od Gunung Halimun-Salak National Park Part 2: Drepanoidea and Geometroidea*. LIPI Press.
- Syaputra, M. (2015). Pengukuran Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) dengan Menggunakan Metode Time Search. *Media Bina Ilmiah*, 9(4), 68–72.
- Vane-Wright, R. I., & de Jong, R. (2003). The butterflies of Sulawesi: annotated checklist for a critical island fauna. *Zoologische Verhandelingen*, 343, 3–267.
- Widhiono, I. (2015). Diversity of Butterflies in Four Different Forest Types in Mount Slamet, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 16(2), 196–204.