

## Keragaman dan Kelimpahan Kupu – Kupu Familia Papilionidae di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah

Edwin Muttaqin, Imam Widhiono, Darsono

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman  
Jalan dr Suparno 63 Purwokerto 53122  
Email : muttaqinedwin200@gmail.com

### Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 29/08/2019  
Disetujui : 07/04/2020

### Abstract

Research related to *Familia Papilionidae* butterfly varieties has never conducted in Bantarbolang Nature Reserve of Pemalang, Central Java. In the importance of *Familia Papilionidae* to the environment, and to prevent its extinction, thus research is necessary to observe more about *Familia Papilionidae* butterfly varieties. This research aims to discover the varieties and affluence of butterflies in *Papilionidae* type in Bantarbolang Nature Reserve, Pemalang, Central Java. The survey method is preferred in engaging this research. Also, the sampling technique method by Pollard Walk is utilized as well. Research stations are divided into five stations based on the distance of the edge of the forest along inside it from 0 m, 50 m, 100 m, 150 m, and 200 m from the edge. Every station contains four transect lines within 200m long and 5 m wide. Butterflies seizure done by applying huge insect nets along the transect lines. Spesies variety quantification uses the Shannon-Wiener index, Simpson's domination index, and Shannon Evenness' index. Variety index accounting uses Biodiversity Pro software. The results of the study show the diversity of the butterfly family Papilionoidea in the Bantarbolang nature reserve at a distance of 0 - 150 m of the edge of the forest into the medium category because it has a value of  $1 \leq H' \leq 3$ . Diversity at a distance of 200 m from the forest edge is low because it has a value of  $\leq 3$ . The abundance of butterfly Papilionidae family tends to decrease from 0 m of the edge of the forest towards 200 m of the edge of the forest because of the effects of the edge of the forest in the form of environmental factors including temperature, humidity, and light intensity. The most rarely found butterfly spesies is *Papilio coon* and there is a rare protected spesies, *Troides Helena*

**Keywords:** *Butterfly, Edge Effect, Familia Papilionidae, Diversity, Nature Reserve.*

### Abstrak

Penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu familia Papilionidae di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah belum pernah dilakukan sebelumnya. Mengingat pentingnya familia Papilionidae di alam dan untuk mengantisipasi kerusakan habitatnya maka perlu diadakan penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu familia Papilionidae. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan kelimpahan kupu-kupu familia Papilionidae di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah. Penelitian menggunakan metode survey dengan teknik pengambilan sampel menggunakan metode *Pollard Walk*. Stasiun penelitian di bagi menjadi 5 stasiun berdasarkan jarak dari tepi hutan ke dalam hutan yaitu 0 m, 50 m, 100 m, 150 m, dan 200 m dari tepi hutan. Setiap stasiun dibuat transek sebanyak 4 garis transek tetap dengan panjang 200 m dan lebar 5 m. Penangkapan kupu-kupu dilakukan menggunakan jaring serangga sepanjang garistransek. Data kekayaan spesies dan kelimpahan dihitung keragamannya menggunakan indeks Shannon-Wiener, indeks dominasi Simpson, dan indeks pemerataan (Shannon Evenness E). Penghitungan indeks keragaman menggunakan bantuan software Biodiversity Pro. Hasil penelitian menunjukkan keanekaragaman kupu-kupu familia papilionidae di kawasan cagar alam Bantarbolang pada jarak 0 – 150 m tepi hutan masuk kategori sedang karena memiliki nilai  $1 \leq H' \leq 3$ . Keanekaragaman pada jarak 200 m tepi hutan masuk kategori rendah karena memiliki nilai  $\leq 3$ . Kelimpahan kupu-kupu familia Papilionidae cenderung mengalami penurunan dari 0 m tepi hutan kearah 200 m tepi hutan hutan dikarenakan adanya efek tepi hutan berupa faktor lingkungan meliputi suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Spesies kupu-kupu paling jarang ditemukan adalah *Papilio coon* dan terdapat spesies langka yang dilindungi yaitu *Troides helena*

**Kata Kunci :** *Cagar Alam, Familia Papilionidae, Efek Tepi, Keanekaragaman, Kupu-kupu*

### PENDAHULUAN

Cagar Alam Bantarbolang berada di Desa Kebon Gede, Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang. Cagar Alam tersebut terletak pada ketinggian 100 m di atas permukaan laut dengan

suhu harian antara 26<sup>0</sup>-28<sup>0</sup>C, kelembaban udara minimum 77% dan maksimum 85%. Pengelolaan kawasan konservasi termasuk cagar alam merupakan salah satu strategi konservasi alam untuk melindungi, menjaga, serta melestarikan keragaman hayati dari kepunahan. Menurut Susanto

(2012) kawasan cagar alam adalah kawasan suka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Kawasan ini terdapat berbagai spesies tumbuhan dan fauna, tidak hanya tumbuhan berkayu namun juga ditumbuhi oleh beranekaragam tumbuhan berbunga yang termasuk dalam tumbuhan bawah (*ground cover*) yang memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi (Badan Konservasi Sumber Daya Alam Jateng, 2004). Komposisi hutan alam ini dapat mendukung keberadaan fauna yang khas, salah satunya kupu-kupu.

Kupu-kupu adalah kelompok yang sangat besar dengan keanekaragaman yang luar biasa dan tersebar di seluruh dunia (Abang, 2006). Keragaman komunitas kupu-kupu telah dipelajari dalam berbagai tipe habitat di berbagai belahan dunia termasuk hutan tropis Asia Tenggara (Van Vu, 2011). Secara umum, keanekaragaman serangga paling tinggi di habitat dengan keanekaragaman tanaman terbanyak dan paling rendah di semak, rumput dan area terbuka (DeVries, 1992). Namun, keanekaragaman kupu-kupu biasanya lebih rendah di hutan alami, lebih tinggi di hutan terganggu, dan tertinggi di hutan sedang atau tepi hutan (Van Vu, 2011). Tepi hutan yang memiliki lebih banyak paparan terbuka juga memiliki keanekaragaman kupu-kupu terbesar (Van Vu, 2009). Kesenjangan di hutan memiliki keanekaragaman kupu-kupu yang lebih tinggi daripada daerah hutan tertutup (Spitzer *et al.*, 1997)

Kupu-kupu familia Papilionidae termasuk dalam ordo Lepidoptera dan merupakan salah satu anggota yang memiliki warna indah (Nakanishi *et al.*, 2004). Ukuran dan warna-warna yang khas serta kehadirannya yang khas memastikan mereka termasuk spesies yang paling terkenal. Papilionidae memiliki penampilan yang beragam dan umumnya sangat mudah diidentifikasi, bahkan tanpa penangkapan (Orr, 2010). Kupu-kupu Papilionidae sangat penting bagi ekosistem dan manusia, yaitu memiliki peran sebagai penyerbuk. Selain itu juga secara ekologis, kupu-kupu dapat dijadikan bioindikator suatu lingkungan (Gosal *et al.*, 2016). Selain itu, kupu-kupu Papilionidae banyak diperdagangkan dan ada beberapa yang terancam punah (Yolanda, 2016).

Penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu familia Papilionidae di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah belum pernah dilakukan sebelumnya. Mengingat pentingnya familia Papilionidae di alam dan untuk mengetahui kondisi habitatnya maka perlu diadakan penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu familia Papilionidae. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keanekaragaman kupu-kupu familia Papilionidae di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah.

## METODE

Penelitian dilakukan di Cagar Alam Bantarbolang, Pemalang, Jawa Tengah pada bulan Febuari - Maret 2019. Kecamatan Bantarbolang berada di koordinat 6°50"–7°10" LS dan 109°15"–109°30" BT. Kecamatan Bantarbolang (Gambar 1.), memiliki luas wilayah 13.918 ha yang terbagi menjadi 17 desa. Cagar alam Bantarbolang memiliki luas 24,50 ha yang terletak pada ketinggian 100 m dpl. Kecamatan Bantarbolang berada di daerah dataran rendah (34 m dpl) dengan suhu rata-rata 25-32°C (Badan Pusat Statistik, 2016).



**Gambar 1.** Peta Kabupaten Pemalang (Pusdata 2012)

Alat yang digunakan pada penelitian, yaitu tali rafia, patok, meteran, pita meter, alat tulis, kamera, dan jaring serangga (*insect net*). Bahan yang digunakan pada penelitian, yaitu Kupu-kupu, Alkohol 70%. Penelitian menggunakan metode *Survei* dengan teknik pengambilan sampel menggunakan metode *Pollard Walk*. Stasiun penelitian di bagi menjadi 5 stasiun berdasarkan jarak dari tepi hutan ke dalam hutan yaitu 0 m, 50 m, 100 m, 150 m, dan 200 m. Garis transek ditetapkan dengan panjang 200 m sejajar jarak dari tepi hutan dan lebar 5 m dengan 4 kali pengulangan. Sampling kupu-kupu dilakukan sehari dua kali pukul 09.00-12.00 WIB dan 14.00-16.00 WIB.

Variabel penelitian ini adalah keragaman kupu-kupu dan kelimpahan kupu-kupu familia papilionidae. Parameter penelitian meliputi jumlah individu masing-masing spesies dan jumlah spesies. Data pendukung meliputi suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya.

Cara kerja yang dilakukan adalah garis transek dibuat dengan panjang 200 m dan lebar 5 m, kupu-kupu diamati dengan berjalan sepanjang garis transek dengan kecepatan rendah, Kupu-kupu yang ditemukan dicatat jumlah spesies dan jumlah individu tiap spesies pada 4 tipe habitat yang berbeda, kupu-kupu difoto untuk keperluan identifikasi, kupu-kupu diidentifikasi menggunakan buku *Butterfly of the Oriental Region* (Abrera, 1986), dan

*Identification guide for Butterflies of West Java* (Schulze, 2007), Faktor lingkungan dicatat berupa suhu, kelembaban dan intensitas cahaya.

Data keragaman dianalisis menggunakan indeks Shannon-Wiener, indeks dominasi Simpson, dan indeks pemerataan (Shannon Evenness E). Penghitungan indeks keragaman menggunakan bantuan software Biodiversity Pro (Widhiono, 2014).

#### Indeks Shannon-Wiener

$$H' = -\sum piLnpi$$

Keterangan:

H' = Indeks Keragaman Shannon-Wiener

pi = ni/N

ni = Jumlah individu spesies ke-is

#### Indeks Shannon-Evennes

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

Keterangan:

E = Indeks Kemerataan Shannon-Evennes

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah spesies

#### Indeks Simpson

$$D = \sum pi^2$$

Keterangan:

D = Indeks Simpson

pi = ni/N

Data hasil Indeks Keragaman selanjutnya dianalisis dengan menggunakan Biodiversity Pro untuk membuktikan hubungan antara spesies kupu-kupu satu dengan yang lain serta dominansi spesies kupu-kupu (Widhiono, 2014).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Kekayaan Spesies Kupu – Kupu Familia Papilionidae di Bantarbolang

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, ditemukan 3 genus, 4 spesies kupu-kupu dengan total sebanyak 47 individu dalam 1 familia papilionidae. Komposisi spesies kupu familia Papilionidae di kawasan cagar alam Bantarbolang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi spesies kupu familia Papilionidae di kawasan cagar alam Bantarbolang.

Spesies	0 m	50 m	100 m	150 m	200 m	Total
<i>Papilio polytesjavanus</i>	6	5	2	1	0	14
<i>Graphium Agamemnon</i>	10	6	3	1	5	25
<i>Papilio coon</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Troides Helena</i>	5	2	0	0	0	7
Jumlah Total Individu	21	13	6	2	5	47
Jumlah Spesies	3	3	3	2	1	

Berdasarkan hasil penelitian, Genus Papilio merupakan genus dengan anggota terbanyak yang ditemukan kawasan cagar alam Bantarbolang, genus Papilio ditemukan sebanyak 2 spesies yaitu *Papilio polytes javanicus* dan *Papilio coon coon*. Genus Graphium juga merupakan genus yang ditemukan di kawasan cagar alam Bantarbolang, genus Graphium di temukan sebanyak 1 spesies yaitu *Graphium agamemnon*. Genus troides ditemukan sebanyak 1 spesies yaitu *Troides helena*. Jumlah penyebaran kupu-kupu yang di temukan di kawasan cagar alam Bantarbolang pada setiap jarak dari tepi hutan dan setiap spesies memiliki perbedaan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan dan ketersediaan pakan yang berbeda. Menurut Mas'ud (2016), sifat penyebaran dari masing-masing spesies pada beberapa habitat sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan, persaingan untuk mendapatkan pakan, ketersediaan cahaya matahari, kelembaban dan suhu yang ideal serta tersedianya tumbuhan seperti *Mussaenda* sp., *Asoka*, *Ficus* sp, *Citrus* sp

dan *Hibiscus rasiensis*, yang sesuai untuk meletakkan telur dan menetasakan larva.

Berdasarkan Tabel 1 komposisi spesies kupu familia papilionidae di dapatkan bahwa genus Graphium dan Papilio merupakan genus dengan anggota dan jumlah spesies yang paling banyak di temukan, hal tersebut sesuai dengan Larsen (2005), yang mencatat Papilio dan Graphium adalah dua genus yang paling melimpah diantara kelompok kupu-kupu Papilionidae. Spesies *Papilio coon* merupakan spesies yang paling jarang ditemukan dikawasan cagar alam Bantarbolang. Spesies *Papilio coon* yang jarang ditemukan di kawasan cagar alam Bantarbolang dapat dijelaskan dengan pernyataan Ojianwuna (2019) bahwa pola kelimpahan berhubungan dengan musim hujan (kering dan basah), spesies Papilio terlihat sepanjang tahun dan secara signifikan lebih tinggi di musim hujan dari pada musim kemarau, mungkin karena curah hujan yang tinggi, ketersediaan makanan dan tanaman inang serta kurangnya

pemangsaan selama musim hujan, yang memastikan kelangsungan hidup larva dan kupu-kupu dewasa. Spesies *Troides helena* merupakan spesies langka yang dilindungi dari semua spesies kupu famili Papilionidae yang ditemukan. Menurut Peggie (2011), kupu-kupu yang dilindungi di Indonesia adalah semua jenis kupu-kupu dari genus

*Ornithoptera, Trogonoptera, Troides* dan 1 jenis dari *Nymphalidae* yaitu *Cethosia myrina*. Jumlah total jenis kupu-kupu yang dilindungi ada 19 jenis kupu-kupu. Bentuk dan warna kupu-kupu *Troides helena* yang indah, membuat jenis ini banyak diminati oleh para kolektor sehingga perlu dilakukan perlindungan untuk konservasi.



**Gambar 2.** Kelimpahan Spesies Kupu-Kupu pada setiap jarak

Jumlah spesies kupu kupu familia Papilionidae yang ditemukan di kawasan cagar alam Bantarbolang dari jarak 0 m dari tepi hutan cenderung mengalami penurunan hingga jarak 200 m dari tepi hutan (Gambar 2.). Penurunan jumlah spesies dari tepi ke dalam hutan tersebut menandakan adanya efek tepi hutan terhadap kelimpahan kupu-kupu familia papilionidae. Efek tepi tersebut berupa faktor lingkungan yang kurang

mendukung habitat hidup dari spesies kupu – kupu papilionidae. Kehadiran efek tepi dalam sebuah ekosistem biasanya terjadi dalam bentuk perubahankomposisi spesies, kepadatan spesies, dan perubahan kondisi lingkungan (Murcia 1995).

**Indeks Keanekaragaman, Dominansi dan Kemerataan Kupu-Kupu Familia Papilionidae di Bantarbolang**



**Gambar 3.** Indeks Keanekaragaman Familia Papilionidae di Bantarbolang

Hasil Data Indeks keanekaragaman kupu-kupu Familia Papilionidae di Bantarbolang menunjukkan bahwa keanekaragaman di cagar alam bantarbolang memiliki keanekaragaman sedang – rendah. Jarak 0 m – 150 m dari tepi hutan menunjukkan keanekaragaman yang sedang karena termasuk kedalam kategori nilai  $1 \leq H' \leq 3$  (Gambar 3.). Jarak 200 m menunjukkan keanekaragaman yang rendah karena termasuk kedalam kategori nilai  $\leq 1$ . Indeks Keanekaragaman tersebut cenderung menurun kearah interior hutan. Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada jarak 0 m ( $H' = 1,053$ ) dari

tepi hutan karena area tersebut merupakan area terbuka bagi kupu-kupu familia papilionidae, sehingga kupu-kupu bisa mendapatkan sinar matahari yang cukup. Kondisi suhu dan kelembaban relatif lingkungan serta keberadaan ruang terbuka memiliki peran yang penting karena kupu-kupu memiliki sifat poikilotermik yaitu suhu tubuhnya akan meningkat atau menurun mengikuti kondisi lingkungan sekitarnya (Sihombing 2002). Penurunan keanekaragaman tersebut juga membuktikan adanya efek tepi pada kupu-kupu familia Papilionidae di cagar alam Bantarbolang.



**Gambar 4.** Indeks Dominasi Simpson Kupu Familia Papilionidae di Bantarbolang

Hasil data indeks dominasi simpson (Gambar 4,) kupu familia papilionidae di Bantarbolang menunjukkan mulai adanya dominansi spesies pada jarak 0 m – 100 m dari tepi hutan. Spesies yang mulai mendominasi pada ketiga jarak tersebut yaitu spesies *Graphium agamemnon* dengan jumlah 10 individu pada jarak 0 m dari tepi hutan, 6 individu pada jarak 50 m tepi hutan dan 3 individu pada jarak 100 m dari tepi hutan. Kemudian pada jarak 150 m dari tepi hutan belum terlihat adanya spesies yang mendominasi karena hanya terdapat dua spesies

yaitu *Graphium agamemnon* dan *Papilio coon* dengan masing-masing terdapat 1 individu. Jarak 200 m dari tepi hutan juga tidak ada spesies yang mendominasi spesies lain karena hanya ada satu spesies yang terdapat dalam jarak tersebut yaitu *Graphium agamemnon*. Hasil dominansi spesies tersebut sesuai dengan Mawazin & Subiakto (2013), yang menyatakan Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui gambaran apakah suatu spesies berkuasa terhadap spesies lainnya dalam suatu komunitas.



**Gambar 5.** Indeks Kemerataan Kupu Familia Papilionidae di Bantarbolang

Data indeks kemerataan (Gambar 5.) kupu familia papilionidae menunjukkan hasil yang berbanding terbalik dengan indeks dominansi. Nilai pada jarak 150 m dan 200 m dari tepi hutan menunjukkan kemerataan maksimal yang berarti pada setiap spesies yang di dapatkan pada jarak tersebut memiliki kemerataan yang sama. Jarak 150 m dari tepi hutan terdapat dua spesies yaitu *Graphium agamemnon* dan *Papilio coon* dengan jumlah individu masing-masing spesies sebanyak 1 individu. Jarak 200 m dari tepi hutan hanya terdapat

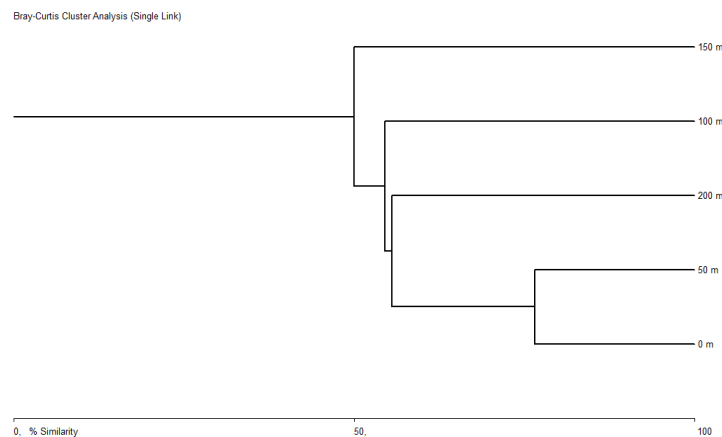
satu spesies yaitu *Graphium agamemnon* sebanyak 5 individu. Jarak 0 m, 50 m, dan 100 m dari tepi hutan menunjukkan kemerataan spesies yang didapatkan tidak sama rata atau terdapat spesies yang mulai dominan. Hasil tersebut sesuai dengan indeks simpsons yang menunjukkan bahwa pada jarak 0m, 50m dan 100m dari tepi hutan terdapat spesies yang mulai dominan yaitu *Graphium agamemnon*. Menurut Priyono & Abdullah (2013) dominasi spesies tertentu pada suatu habitat menyebabkan rendahnya kemerataan spesies.

**Tabel 2.** Similarity Matrix Jarak Tepi Hutan Kawasan Cagar Alam Bantarbolang

Similarity Matrix	0 m	50 m	100 m	150 m	200 m
0 m	*	76,4706	37,037	17,3913	38,4615
50 m	*	*	52,6316	26,6667	55,5556
100 m	*	*	*	50	54,5455
150 m	*	*	*	*	28,5714
Similarity Matrix	0 m	50 m	100 m	150 m	200 m
200 m	*	*	*	*	*

Kesamaan (similaritas) komposisi kupu-kupu pada setiap jarak disajikan pada tabel similarity matrix (Tabel 2.) yang menunjukkan bahwa jarak 0 m dan 50 m dari tepi hutan memiliki similaritas yaitu 76,4706. Jarak 200 m dan 50 m dari tepi hutan memiliki similaritas 55,5556. Jarak 100 m dan 0 m dari tepi hutan memiliki similaritas sebanyak 37,037. Jarak 150 m dan 0 m dari tepi hutan memiliki similaritas terkecil sebanyak 17,3913. Tingginya nilai tersebut karena kesamaan habitat

dan ketersediaan tumbuhan pakan kupu-kupu yang ada pada jarak 0 m dan 50 m. Jarak 150 m dan 0 m dari tepi hutan memiliki komposisi similaritas paling sedikit dikarenakan perbedaan kondisi habitat pada jarak 150 m dari tepi yang terdapat genangan air (Gambar 6.). Hal tersebut sesuai dengan Widhiono (2014), bahwa kesamaan komposisi spesies disebabkan karena adanya kemiripan habitat.



**Gambar 6.** Diagram Similarity Matrix Jarak Tepi Hutan Kawasan Cagar Alam Bantarbolang

**Faktor Lingkungan Kawasan Cagar Alam Bantarbolang**

**Tabel 3.** Faktor Lingkungan Kawasan Cagar Alam Bantarbolang

Jarak	Faktor Lingkungan		
	temperatur	kelembaban	intensitas cahaya
0	31	70	12000
50	29	71	10000
100	28	73	8200
150	28	74	7900
200	27	77	5500

Data faktor lingkungan (Tabel 3.) yang di dapatkan di kawasan cagar alam Bantarbolang menunjukkan adanya penurunan temperatur dan intensitas cahaya kearah interior hutan. Hasil tersebut juga menyebabkan kelembapan udara cenderung naik kearah interior hutan. Kelembapan

udara naik karena kurangnya suhu dan intensitas cahaya yang masuk sehingga menyebabkan udara menjadi lembab dan kurang cocok untuk habitat kupu-kupu. Hal ini sesuai dengan Febrita *et al.* (2014) bahwa tinggi rendahnya nilai kelembaban udara pada suatu daerah dipengaruhi oleh

temperatur udara pada daerah tersebut, dimana temperatur berbanding terbalik dengan kelembaban. Semakin tinggi suhu lingkungan maka kelembabannya akan semakin rendah. Untuk dapat beraktivitas optimal umumnya kelembaban udara lingkungan kupu-kupu berkisar antara 60-75%. Data faktor lingkungan yang menunjukkan penurunan temperatur dan intensitas cahaya ke arah interior hutan juga dapat menjelaskan penyebab kelimpahan dan keanekaragaman kupu-kupu cenderung menurun ke arah interior hutan. Jarak 0 m dari tepi terdapat jumlah individu dan keanekaragaman terbanyak hal tersebut di karenakan kupu-kupu menyukai tempat seperti tempat-tempat yang terang dan terbuka di dalam hutan (Amir *et al.*, 2003). Data faktor lingkungan yang menunjukkan penurunan temperatur dan intensitas cahaya ke arah interior hutan juga dapat menjelaskan adanya efek tepi pada keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu familia papilionidae di kawasan cagar alam Bantarbolang. Efek tepi tersebut berupa intensitas cahaya dan temperatur yang cenderung menurun ke arah interior hutan dan kelembaban yang cenderung naik ke arah interior hutan.

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat di simpulkan Keanekaragaman kupu-kupu familia papilionidae di kawasan cagar alam Bantarbolang pada jarak 0 – 150 m tepi hutan masuk kategori sedang. Keanekaragaman pada jarak 200 m tepi hutan masuk kategori rendah. Kelimpahan kupu-kupu familia Papilionidae cenderung mengalami penurunan dari 0 m tepi hutan ke arah 200 m tepi hutan hutan dikarenakan adanya efek tepi hutan berupa faktor lingkungan meliputi suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Spesies kupu-kupu paling jarang ditemukan adalah *Papilio coon coon* dan terdapat spesies langka yang dilindungi yaitu *Troides Helena*. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa kondisi habitat di cagar alam Bantarbolang perlu di jaga terutama di tepi hutan karena masih banyak kupu-kupu familia Papilionidae yang di temukan dan terdapat spesies langka yang dilindungi.

#### DAFTAR REFERENSI

Abang, F. 2006. Butterflies of Malaysian Borneo - A PocketGuide. University Malaysia Sarawak. 1-130.

Amir, M., Kahono, S. (ed). 2000. Kupu (Lepidoptera). Dalam: SeranggaTaman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat. JICA, Jakarta.

Amir, M., Noerdjito, W.A., Kahono, S. 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat : Kupu (Lepidoptera)*. Bogor : BCP-JICA.

Badan Konservasi Sumber Daya Alam Jateng., 2004. *Buku Informasi Kawasan Konservasi*. Pemalang: BKSDA Jateng.

Dendang, B. 2009. Keragaman Kupu-Kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6 (1), pp. 25-36.

DeVries, R.G. 1992. *Outlines of Entomology*. Chapman & Hall/CRC. Boca Raton, Fla, USA, 7th edition.

Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Yogyakarta: Kanisus.

Febrita, E., Yustina & Dahmania. 2014. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Subordo Rhopalocera) di Kawasan Wisata Hapanasan Rokan Hulu Sebagai Sumber Belajar pada Konsep Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biogenesis*, 10(2), pp. 49-58

Gosal, L.M., Memah, V., & Rimbing, J., 2016. *Keanekaragaman dan Perbedaan Jenis Kupu-Kupu (Ordo Lepidoptera) Berdasarkan Tipografi pada Tiga Lokasi Hutan di Sulawesi Utara*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

Haugun, J. and M. Low. 1978-1980. *A Monograph of The Birdwing Butterflies*.

Larsen, T.B. 2005. *Butterflies of West Africa*. Appolo books publishers, Stenstrup. 1-595.

Mas'ud, A., Abdullah, A., Hasan, S., 2016. *Keanekaragaman Kupu Keluarga Papilionidae pada Berbagai Ketinggian di Cagar Alam Gunung Sibela Pulau Bacan*. Surabaya: Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas VI. .

Mawazin & Subiakto, A. 2013. Keanekaragaman dan komposisi jenis permudaan alam hutan rawa gambut bekas tebanan di Riau. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*, 1(1), pp. 59-73.

Michael, P. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang Dan Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI- Press).

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *TREE*. 10 (2), pp. 58-62.

Nakanishi, A., Jalil, M.F., & Wahid, N. 2004. Catalogue of Swallowtail Butterflies (Lepidoptera: Papilionidae) at Borneensis. Research and Education Component, Bornean Biodiversity and Ecosystem Conservation (BBEC) Programme in Sabah c/o Institute for Tropical Biology and Conservation (ITBC). Sabah: University Malaysia Sabah Press. Pp. 1-42. .

Ojianwunna, C., Akpan, A. U., 2019. Diversity Pattern of Swallowtail Butterflies in Okomu

- National Park, Edo State. *European Scientific Journal*, 14 (36), pp. 1857 – 7881.
- Orr, A. 2010. Kitching R. *The Butterflies of Australia*. Australia : JacanaBooks Allen and Unwin. New South Wales, pp.1-296.
- Peggie, Djunijanti. 2011. *Precious and Protectec Indonesian Butterflies*. Jakarta : PT. Binamitra Megawarna
- Priyono, B. & Abdullah, M. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Taman Kehati Unnes. *Jurnal Biosaintifika*. 5(2), pp. 100 - 105.
- Rahayuningsih, M., Oqtafiana, & Priyono. 2012. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Superfamili Papilionoidae di Dukuh Banyuwindu Desa Limbangan Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Jurnal MIPA*. 35 (1), pp.1-10.
- Setiawan, R., Retno, W., & Retno, B. 2018. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera:Rhopalocera) di Zona Rehabilitasi Blok Curah Malang Resort Wonosari Taman Nasional Meru Betiri. *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 7(2), pp. 252-258.
- Scoble, M.J. 1992. *The Lepidoptera Form,Function and Diversity*. Oxford: TheNatural History Museum in Association With Oxford University Press.
- Sihombing DTH. 2002. *Satwa harapan I : Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Bogor : Pustaka Wirausaha Muda.
- Soekardi, H. 2012. *Keterkaitan Kupu-Kupu Papilionidae dengan Tumbuhan Inang Pakan Larvanya di Taman Kupu-Kupu Gita Persada, Lampung, Indonesia*. Lampung: Prosiding SNSMAIP III-2012.
- Spitzer K., J. Jaros, J. Havelka, & J. Leps. 1997. Effect of smallscale disturbance on butterfly communities of an Indochinese montane rainforest. *Biological Conservation*, 80 (1), pp. 9–15.
- Staneks. 1992. *The Illustrated Encyclopedia of Butterflies and Moths*. London: The Promotional Reprint Co. Ltd.
- Suguru, I. & F. Haruo. 1997. *The Life Histories of Asian Butterflies Vol.1*. Tokyo: Tokai University Press.
- Susanto. A. 2012. Struktur Komposisi Vegetasi di Kawasan Cagar Alam Manggis Gadungan. *Jurnal Agritek*. 13 (2), pp. 78-87.
- Vu, L. V. 2009. Diversity and similarity of butterfly communities in five different habitat types at Tam Dao National Park, Vietnam. *Journal of Zoology*. 277 (1), pp. 15–22.
- Vu, L.V., & Con Quang Vu. 2011. Diversity Pattern of Butterfly Communities (Lepidoptera, Papilionoidae) in Different Habitat Types in a Tropical Rain Forest of Southern Vietnam. *ISRN Zoology*.
- Widhiono, I. 2014. Keragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu Endemic Jawa (Lepidoptera: Rhopalocera) di Hutan Gunung Slamet Jawa Tengah. *Jurnal Biospecies*, 7(2), pp. 59-67.
- Yolanda, R., & Purnama, A.A. 2016. The Swallowtail Butterflies (Lepidoptera : Papilionidae) from Several Area in Rokan Hulu District, Riau Province, Sumatra, Indonesia. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(2), pp. 521-524.