

## Korelasi Kupu-Kupu dengan Tumbuhan Berbungga pada Pandemi Covid-19 di Taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan

### *Butterfly and Flowering Plant Correlation During Covid-19 Pandemic In Ragunan Wildlife Park*

**Hasni Ruslan**<sup>1\*)</sup>, Yohanna Puspita Anggraeni<sup>1</sup>, Abdau Satiyo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12520, Indonesia

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: hasni\_ruslan@yahoo.co.id

**Sitasi:** Ruslan H, Anggraeni YP, Satiyo A. 2021. Butterfly and flowering plant correlation during Covid-19 pandemic in Ragunan Wildlife Park. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021. pp. 194-201. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

#### ABSTRACT

Ragunan Wildlife Park is a conservation area, one of the existing fauna, is a butterfly. Butterflies are known to act as indicators of habitat change. This study aims to determine the correlation between butterflies and flowering plants. This study uses a *descriptive method* by determining the plot by *purposive sampling, using insect nets* and cameras. The study was conducted for three days, in three locations (location I at the west door. Location II at the east door, and location III at the south door). The research was conducted at 09.00-12.00. In this study, a total of 159 individual butterflies from 5 families were found, namely: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, and Hesperidae, and 24 species. The Nymphalidae family was found with a high number of species, while the Lycaenidae family was found with a high number of individuals. There were similarities in the composition of butterflies in locations I-II, and I-III. At locations II-III, there is no similarity in the composition of butterflies. The butterfly diversity index at locations 1 and II was moderate, with evenness index is high. At location III the diversity index is low, with the evenness index being moderate. At locations I, and II, the light intensity was higher than at locations III. Butterflies were found with high importance index in *Zizina otis*, *Ypthima philomela*, *Appias olferna*, and *Leptosia nina* species. The abiotic data found at the three locations showed the optimum range for butterfly life. Based on the Pearson correlation, there is a strong relationship between flowering plants and the number of individual butterflies. A strong relationship is seen in the *Zizina otis* butterfly with *Asystasia gangetica* and *Commelina virginica* plants.

Keywords: correlation, butterflies, flowering plants, wildlife parks, ragunan

#### ABSTRAK

Taman Margasatwa Ragunan merupakan kawasan konservasi, salah satu fauna yang ada, adalah kupu-kupu. Kupu-kupu diketahui berperan sebagai indikator perubahan habitat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga. Penelitian ini menggunakan metode *deskriptif* dengan penentuan plot secara *purposive sampling*, menggunakan jala serangga dan kamera. Penelitian dilakukan selama tiga hari, di tiga lokasi (lokasi I di pintu barat. Lokasi II di pintu timur, dan lokasi III di pintu selatan). Penelitian dilakukan pada jam 09.00-12.00. Pada penelitian ini, secara keseluruhan ditemukan 159 individu kupu-kupu dari 5 famili yaitu: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, dan Hesperidae, dan 24 species. Famili Nymphalidae

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

ditemukan dengan jumlah species yang tinggi, sedangkan Famili Lycaenidae ditemukan dengan jumlah individu yang tinggi. Terdapat kesamaan komposisi kupu-kupu di lokasi I - II, dan I-III. Pada lokasi II-III, tidak terdapat kesamaan komposisi kupu-kupu. Indeks keanekaragaman kupu-kupu di lokasi 1, dan II tergolong sedang, dengan indeks kemerataan tergolong tinggi. Pada lokasi III indeks keanekaragaman tergolong rendah, dengan indeks kemerataan tergolong sedang. Pada lokasi I, dan II intensitas cahaya lebih tinggi dari pada lokasi III. Kupu-kupu yang ditemukan dengan indeks nilai penting tinggi pada species *Zizina otis*, *Ypthima philomela*, *Appias olferna*, dan *Leptosia nina*. Data abiotik yang ditemukan pada ketiga lokasi menunjukkan kisaran optimum bagi kehidupan kupu-kupu. Berdasarkan korelasi pearson terdapat hubungan kuat beberapa spesies kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga dan jumlah individu kupu-kupu. Hubungan yang kuat terlihat pada kupu-kupu *Zizina otis* dengan tumbuhan *Asystasia gangetica*, dan *Commelina virginica*.

---

Kata kunci: korelasi, kupu-kupu, tumbuhan berbunga, taman margasatwa, ragunan

## PENDAHULUAN

Taman Margasatwa Ragunan merupakan kawasan konservasi yang memiliki peran penting dalam upaya konservasi, edukasi, penelitian, dan rekreasi alam. Konservasi di Taman Margasatwa ini melestarikan flora dan fauna yang bersifat endemik. Berdasarkan lanskapnya, Taman Margasatwa Ragunan dirancang sedemikian rupa sehingga menyerupai habitat asli bagi flora dan fauna yang berada di dalamnya. Selain itu, Taman ini dianggap memiliki peran penting sabagai salah satu paru-paru kota, karena banyaknya pepohonan yang tumbuh di wilayah ini (Anggraeni, 2013).

Kemunculan pandemi, yang disebabkan oleh virus Corona (Covid-19), juga memberikan dampak bagi Taman Margasatwa Ragunan. Semasa pandemi, pengelola Taman margasatwa mengurangi atau membatasi pengunjung yang datang ke Taman Margasatwa ini. Selain itu, penyelenggaraan protokol kesehatan turut dilakukan seperti memakai masker dan menggunakan hand sanitizer (GenPI.co, 2020).

Taman Margasatwa Ragunan merupakan suatu habitat Kawasan konservasi dan objek wisata di wilayah Jakarta yang banyak dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun mancanegara. Taman ini mempunyai beberapa tipe ekosistem seperti padang rumput, hutan wisata, dan daerah perairan yang sumber airnya berasal dari anak sungai Cissarua. Pada kawasan ini terdapat beranekaragaman fauna, salah satunya kupu-kupu.

Kupu-kupu merupakan bagian dalam ekosistem yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Beberapa penelitian menyatakan bahwa keberadaan, jumlah serta keanekaragaman kupu-kupu sangat dipengaruhi oleh sumber daya yang terdapat pada ekosistem, seperti sumber makanan (Sivaperuman dan Venkataraman, 2012), kondisi iklim mikro yang kondusif (Widhiono, 2015), habitat yang baik untuk menetap dan melindungi diri dari serangan predator (Sagwe *et al.*, 2015). Sebagian kupu-kupu juga dikenal sebagai bioindikator untuk perubahan lingkungan (Indriani *et al.*, 2010).

Kemunculan pandemi dalam jangka waktu yang cukup lama dapat mempengaruhi pola perilaku dan kehidupan masyarakat (WHO, 2019). Dengan adanya pandemi, masyarakat lebih banyak mengurangi aktifitas di luar rumah, serta terjadinya peningkatan pemanfaatan disinfektan yang bertujuan untuk mensterilkan lingkungan. Hal ini diduga memberikan pengaruh terhadap populasi makhluk hidup lain yang secara langsung maupun tidak langsung terpapar terhadap disinfektan seperti populasi kupu-kupu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelimpahan kupu-kupu yang terdapat pada masa pandemi,

dan korelasi jenis kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kupu-kupu dengan tumbuhan berbunga.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2020 bertempat di kawasan Taman Margasatwa Ragunan, pada tiga lokasi. Lokasi I, disekitar Pintu Barat, Lokasi 2, disekitar Pintu Timur, dan Lokasi 3, disekitar Pintu Selatan Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, 4 in 1 *environment tester*, *anemometer*, *luxmeter*, kamera.

## HASIL

Hasil penelitian komunitas kupu kupu di kawasan Taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan di temukan 159 individu dari lima famili dan 24 species kupu kupu. Lima famili tersebut: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Hesperidae dan Lycaenidae

Tabel 1. Kelimpahan kupu kupu yang ditemukan di kawasan taman Margastwa Ragunan Jakarta Selatan

Famili	Spesies	I	II	III	Total
Papilionidae	<i>Graphium agamemnon</i>	1			1
	<i>Papilio demolius</i>			1	1
	<i>Papilio polytes</i>		1		1
Pieridae	<i>Appias olferna</i>	3	5	4	12
	<i>Catopsilia pomona</i>	2	5		7
	<i>Eurema sp</i>		4	1	5
	<i>Leptosia nina</i>	3	4	2	9
Nymphalidae	<i>Amanthusia phidippus</i>		1		1
	<i>Cupha erymanthis</i>	1			1
	<i>Danaus chrysippus</i>	1	3		4
	<i>Delias hyparete</i>			1	1
	<i>Euploea eunice</i>	1		1	2
	<i>Euploea mulciber</i>	1			1
	<i>Hypolimnas bolina</i>	1	1	2	4
	<i>Junonia almana</i>		1		1
	<i>Junonia atlites</i>	1	2		3
	<i>Junonia hedonia</i>	1	2		3
	<i>Junonia orithya</i>		1		1
Lycaenidae	<i>Ypthima philomela</i>	6	2	4	12
	<i>jamides celeno</i>		1		1
	<i>Zizina otis</i>	24	17	40	81
Hesperidae	<i>Erionota thrax</i>			1	1
	<i>pelopidas agna</i>			1	1
	<i>Oriens gola</i>	2		3	5
Total Individu		48	50	61	159
Total Jenis		14	15	12	24

Pada penelitian ini ditemukan famili Nymphalidae dengan jumlah spesies dan individu tertinggi pada masing– masing lokasi (Tabel 2). Nilai indeks similaritas antara lokasi dapat terlihat pada Tabel 3.. Lokasi 1 dan II menunjukkan kesamaan komposisi kupu-kupu yang ditemukan karena bernilai > 50%. Begitu juga Lokasi I dan III, terdapat kesamaan komposisi kupu-kupu > 50%. Sedangkan persentase kesamaan komposisi species yang terdapat pada lokasi II dan III ditemukan bernilai < 50%, yang menunjukan komposisi kupu-kupu berbeda.

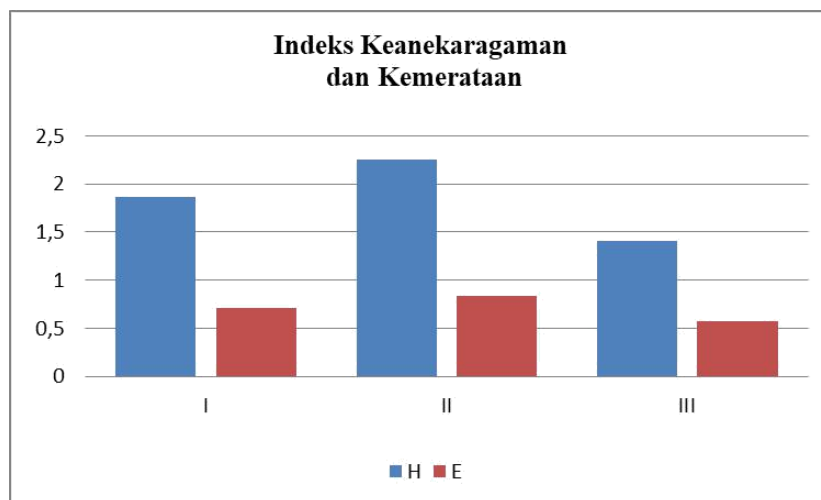
Tabel 2. Jumlah species (S) dan individu(I) famili kupu-kupu yang ditemukan di kawasan taman Margasatwa Raguna Jakarta Selatan

Famili	Lokasi							
	I		II		III		Total	
	S	I	S	I	S	I	S	I
Papilionidae	1	1	1	1	3	3	3	3
Pieridae	3	8	4	18	4	33	4	33
Nymhalidae	8	13	8	13	12	34	12	34
Lycaenidae	1	24	2	18	2	82	2	82
Hesperiidae	1	2	0	0	3	7	3	7

Tabel 3. Nilai indeks similaritas (%) kupu-kupu yang ditemukan di 3 lokasi di kawasan taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan.

Lokasi	I	II	III
I	1	62	54
II	62	1	10
III	54	10	1

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman kupu-kupu dari tiga lokasi yang diamati, ditemukan bahwa lokasi II memiliki nilai indeks keanekaragaman yang paling tinggi, sedangkan lokasi III memiliki indeks keanekaragaman terendah (Gambar 1). Data abiotik (suhu, kelembapan yang ditemukan pada ketiga lokasi menunjukkan masih berada pada kisaran optimum bagi perkembangan kupu-kupu. (Tabel 3).



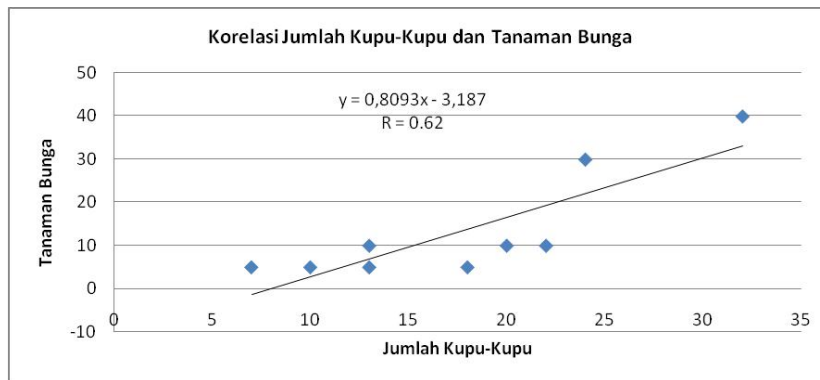
Gambar 1. Indeks keanekaragaman (H) dan Indeks kemerataan (E)

Tabel 3. Rata-rata suhu udara, kelembapan, kecepatan angin dan intensitas cahaya di kawasan taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan.

Faktor Lingkungan	Lokasi		
	I	II	III
Suhu (°C)	31.97	36.11	31.7
Kelembapan (%)	58.76	59.59	69.13
Angin (m/s)	1.17	1.06	0.65
Intensitas cahaya (lux)	30305	27360	24119

Dari Gambar 2, dapat terlihat ada korelasi antara jumlah individu kupu-kupu dengan prosentase tumbuhan berbunga  $R= 0.62$ . Korelasi pearson digunakan untuk melihat hubungan antara 2 variabel, dalam hal ini prosentase tumbuhan berbunga (variabel 1) dan

jumlah individu kupu-kupu (variabel 2). Dari tabel yang dibuat, dapat dibuat Grafik (menggunakan varian scatter), dengan melakukan blok lajur variabel 1 dan lajur variabel 2.



Gambar 2. Korelasi jumlah individu kupu-kupu dengan prosentasi tanaman berbungga

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian komunitas kupu kupu di kawasan Taman Margasatwa Ragunan Jakarta Selatan di temukan 159 individu dari lima famili dan 24 species kupu kupu. Lima famili tersebut: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Hesperidae dan Lycaenidae (Tabel 1). Pada penelitian ini, jumlah species yang ditemukan lebih sedikit dari pada hasil yang ditemukan Ruslan (2007), dan Rahmadetias (2013). Ruslan (2007), menemukan 51 species, dan Rahmadetias (2013), menemukan 24 species, tanpa famili Hesperidae, sedangkan pada penelitian ini ada famili Hesperidae. Dilihat dari hasil penelitian yang ditemukan terjadi penurunan jenis serta jumlah individu kupu-kupu pada pengamatan yang dilakukan saat pandemi corona. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh lama waktu pengamatan, metoda, dan alat yang digunakan untuk pengamatan. Metode sampling serta alat yang digunakan untuk pengambilan sampel yang tepat merupakan salah satu faktor penting dalam penelitian (McCravy KW. 2018). Pada waktu pengamatan juga terlihat banyak pemakaian hand sanitizer, dan penyemprotan disinfektan untuk mencegah penyebaran virus corona di taman margasatwa ragunan (<https://www.republika.co.id/berita/qc2lau467>), hal ini juga dapat menyebabkan penurunan jumlah jenis dan individu kupu-kupu. Menurut Pelton *et al.* (2019), menyatakan bahwa penurunan jumlah dan jenis kupu-kupu dapat disebabkan oleh penggunaan pestisida, herbisida, dan perubahan cuaca yang cukup ekstrim.

Pada penelitian ini, Nymphalidae paling banyak ditemukan jumlah jenis dan jumlah individu. Banyaknya famili ini juga telah dilaporkan oleh (Ruslan 2012; Sutra *et al.*, 2012; Peggie & Harmonis 2014; Azahra 2016; Ruslan *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan Nymphalidae merupakan salah satu famili dengan jumlah species terbanyak pada Ordo Lepidoptera, sehingga memungkinkan untuk ditemukan dalam jumlah banyak di alam (Triplehorn & Johnson 2005).

Pada tiga lokasi penelitian didapat kesamaan komposisi kupu-kupu lokasi I dengan II, dan lokasi Lokasi I dan III, sedangkan Lokasi 1 dan II menunjukkan komposisi kupu-kupu berbeda. Kesamaan komposisi antar 2 lokasi dapat disebabkan adanya tumbuhan inang dan pakan yang sama. Menurut Setiawan *et al* (2018), keberadaan kupu-kupu disuatu lokasi sangat dipengaruhi oleh keberadaan tumbuhan inang dan pakannya.

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman kupu-kupu dari tiga lokasi yang diamati, ditemukan bahwa lokasi II memiliki nilai indeks keanekaragaman yang paling tinggi, diikuti sedangkan lokasi III memiliki indeks keanekaragaman terendah. Tingginya indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu pada lokasi II dapat disebabkan oleh banyaknya jumlah

tumbuhan yang sedang berbunga yang merupakan pakan imago dari kupu-kupu dibandingkan dengan lokasi lain. Tumbuhan yang disukai oleh kupu-kupu dapat berupa pakan bagi imago (Irni *et al.*, 2016). Pada lokasi III didapat angka indeks keanekaragaman tergolong rendah, hal ini dapat disebabkan pada lokasi III ada jumlah individu yang mendominasi ditemukan. Indeks pemerataan di lokasi III (0.5). Indeks pemerataan lokasi II lebih tinggi (0.8) kemudian diikuti oleh lokasi I (0.7). Indeks pemerataan tergolong tinggi, hal ini berarti jumlah individu dari setiap species kupu-kupu yang didapat merata atau dengan kata lain tidak ada yang dominan,. Menurut Fachrul (2007) jika ada spesies yang mendominasi nilai indeks pemerataan jadi rendah.

Berdasarkan frekuensi relatif, dan kelimpahan relatif, didapatkan INP kupu-kupu pada spesies adalah *Zizina otis*, *Ypithima philomela*, *Appias olferna* dan *Leptosia nina*. Keberadaan species di berbagai habitat dapat berkaitan dengan kemampuan adaptasinya terhadap berbagai habitat, dan perbedaan vegetasi, banyaknya tanaman yang dapat menjadi inang, serta keberadaan tanaman inang yang bersifat kosmopolit Widhiono (2014) menyatakan bahwa keberadaan tanaman inang suatu spesies kupu-kupu yang bersifat adaptif terhadap perbedaan lingkungan dapat mempengaruhi keberadaan serta persebaran species kupu-kupu yang memanfaatkan tanaman tersebut sebagai inangnya.

Berdasarkan data abiotik yang didapatkan, diketahui bahwa lokasi dengan intensitas cahaya yang tinggi memiliki keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi, seperti yang ditemukan pada lokasi I dan II yang memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tinggi dibandingkan dengan lokasi III. Tingginya angka indeks keanekaragaman pada lokasi I dan II disebabkan intensitas yang tinggi di lokasi tersebut. Pada umumnya kupu-kupu lebih menyukai tempat dengan intensitas cahaya yang tinggi untuk beraktifitas (Lestari *et al.*, 2018).

Hasil uji Pearson menggunakan aplikasi Microsoft Excel (Gambar 2), terlihat ada korelasi jumlah individu kupu-kupu dengan prosentase tumbuhan berbunga  $R= 0.62$ . Menurut Sarwono (2009)  $R=0.62$  menunjukkan hubungan yang kuat antara kupu-kupu dengan prosentase tumbuhan berbunga. Hubungan yang kuat terlihat pada kupu-kupu *Zizina otis* dengan tumbuhan *Asystasia gangetica*. *Asystasia gangetica* merupakan sumber nektar bagi *Zizina otis*. Tumbuhan *Asystasia gangetica* merupakan tumbuhan gulma yang banyak ditemukan pada lokasi penelitian. Tumbuhan *Asystasia* sebagai tanaman bawah yang merupakan sumber nektar kupu-kupu imago (Santosa *et al.*, 2017). *Asystacia* sebagai pakan kupu-kupu nymphalidae (Menasagi JB & Kotikal YK, 2012). Pada tumbuhan *Commelina virginica*, ditemukan juga *Zizina otis* mengisap nektar dalam jumlah yang banyak, hal ini mungkin disebabkan pada waktu pengamatan, terjadi masa reproduksi stadia imago. Pada masa imago kupu-kupu banyak beraktifitas mengisap nektar pada bunga sebagai sumber pakannya. Kupu-kupu termasuk serangga holometabola yang siklus hidupnya terdiri dari telur-larva-pupa dan imago (Peggie, 2014).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan: Komunitas kupu-kupu di kawasan Taman Margasatwa Ragunan, ditemukan 159 individu kupu-kupu dari 5 famili dan 24 spesies. Terdapat kesamaan komposisi kupu-kupu di lokasi I-II, dan lokasi 1-3. Pada lokasi 2-3, tidak terdapat kesamaan komposisi kupu-kupu. Famili Nymphalidae merupakan famili yang tinggi jumlah species, sedangkan jumlah individu tinggi ditemukan pada famili Lycaenidae. Indeks keanekaragaman kupu-kupu di lokasi I, dan II tergolong sedang, dengan indeks pemerataan tergolong tinggi. Pada lokasi III, indeks keanekaragaman tergolong rendah dengan indeks pemerataan tergolong sedang. Kupu-

kupu yang ditemukan dalam jumlah yang banyak pada species *Zizina otis*, *Ypithima philomela*, *Appias olferna* dan *Leptosia nina*. Data abiotik yang ditemukan pada ketiga lokasi menunjukkan kisaran optimum bagi kehidupan kupu-kupu. Pada lokasi I, dan II intensitas cahaya lebih tinggi dari pada lokasi III. Berdasarkan korelasi pearson terdapat hubungan kuat jumlah individu kupu-kupu dengan prosentasi tumbuhan berbunga. Hubungan yang kuat terlihat pada kupu-kupu *Zizina otis* dengan tumbuhan *Asystasia gangetica*, dan *Commelina virginica*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Biologi yang telah memberi ijin penelitian dan Rektor bidang PPM, dan kerjasama atas bantuan dana penelitian. Panitia Kuliah Kerja Lapangan Fakultas Biologi Universitas Nasional Tahun 2020, Pimpinan Pengelola Taman Margasatwa Ragunan, yang telah yang telah memberikan izin, dan pihak- pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik sarana maupun prasarana selama melakukan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni A. 2013. Pengelolaan lanskap taman margasatwa ragunan Jakarta Selatan. [Skripsi]. Departemen Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian Bogor.
- Azahra, Siva D. 2016. Perbandingan komunitas kupu-kupu pada berbagai tipe, karakteristik, dan gangguan lingkungan hutan Kota. *Media Konservasi*. 21(2): 108-115. DOI:10.29243/medkon.21.2.108-115.
- Fachrul MF. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- GenPi. 2020. Penampakan Kebun Binatang Ragunan Setelah 1 bulan Dibuka Kembali. <https://www.genpi.co/travel/55584/penampakan-kebun-binatang-ragunan-setelah-1-bulan-dibuka-kembali?page=2>
- Indriani Y, Ginoga LN, Masy'ud B 2010. Keanekaragaman jenis kupu-kupu di beberapa tipe habitat di pondok Ambung Taman Nasional, Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Media Konserasi*. 15(1) : 1-12
- Iрни J, Masy'ud B, Haneda NF. 2016. Keanekaragaman Jenis kupu-kupu berdasarkan tipe tutupan lahan dan waktu aktifnya di kawasan penyangga tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. *Media Konservasi*. 21 (3): 225-232.
- Lestari M, Widhiono I, Darsono. 2020. Keanekaragaman dan pemerataan spesies kupu-kupu (*Lepidoptera : Nymphalidae*) di hutan cagar alam Bantarbolang, Pemalang, Jawa Tengah. *Bioeksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*. 2 (1): 16-22.
- Menasagi JB, Kotikal YK. 2012. Studies on host plants of butterflies. *Asian Journal of Bio Science*. 7: 11 (18-29)
- Peggie D. 2014. Mengenal Kupu-kupu. PT Indolearning Pandu Cendikia. Jakarta
- Peggie D, Harmonis. 2014. Butterflies of Gunung Halimun-Salak National Park, java, Indonesia, with an overview of the area importance. *Treubia*. 41: 17-30
- Pelton EM, Schultz CB, Jepsen SJ, Black SH, Crone EE. 2019. Western monarch population plummets: status, probable causes, and recommended conservation actions. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 7:258.
- Rahmadetiasi. 2013. Komunitas kupu-kupu di ruang terbuka hijau (RTH) DKI Jakarta. Skripsi Sarjana. Fakultas Biologi Unas.
- Ruslan H. 2007. Keragaman kupu-kupu (*Butterflies*) di taman margasatwa ragunan Jakarta Selatan. *Jurnal Ilmu dan Budaya*. 27 (8).

- Ruslan H. 2012. Komunitas kupu-kupu superfamili papilionidea di pusat pendidikan konservasi alam Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Ruslan H, Tobing ISL, Andayaningsih D. 2020. Biodiversitas kupu-kupu (*Lepidoptera: Papilionoidea*) di kawasan hutan kota Jakarta. Jakarta, Indonesia: Universitas Nasional: LPU – UNAS. Jakarta
- Sagwe R, Muya SM, Maranga R. 2015. Effects of land use patterns on the diversity and conservation status of butterflies in Kisii higlands, Kenya. *Journal of Conservation*. 19 (6).
- 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) : 252-258
- Sivaperuman C, Venkataraman K. 2012. Diversity of Butterflies in Ritchie’s Archipelago, Andaman and Nicobar Islands dalam Ecology of Faunal Communities on the Andaman and Nicobar Islands. Berlin: Springer-Verlag.
- Triplehorn CA, Johnson NF.2005. Borror and DeLong’s Introduction to the Study of Insects.Ed ke-7. Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- WHO. 2019. Mental Health during Covid-19 Pandemic. <https://www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use/covid-19> diakses pada tanggal 16 Agustus 2020.
- Widhiono I. 2014. Keragaman dan kelimpahan kupu-kupu endemik jawa (*Lepidoptera : Rhopalocera*) di hutan gunung slamet, Jawa Tengah. *Biospecies*. 7(2): 59-67.