

Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Lahan Budidaya Goalpara-Perbawati Kabupaten Sukabumi

Rahadian Bimo Wicaksono¹⁾, Insan Kurnia^{2)*}, dan Gatot Widodo²⁾

¹⁾ Alumni, Program Studi Ekowisata, Sekolah Vokasi, IPB University, Jl. Kumbang No. 14, Bogor

²⁾ Program Studi Ekowisata, Sekolah Vokasi, IPB University, Jl. Kumbang No. 14, Bogor

*E-mail: insankurnia@apps.ipb.ac.id

Paper submit: 10 Januari 2022, Paper publish: 31 Maret 2023

Abstract – Butterflies (Order Lepidoptera) act in ecosystem as pollinators, ecosystem balancers, and environmental indicators. Butterflies respond to changes in the environment and forms of land use. The Goalpara and Perbawati areas have a long history of being managed as cultivation lands, so research is needed to identify the diversity of butterfly species in these areas. The research was conducted in February-May 2022 in five types of habitats, namely tea plantation, coffee plantation, flower plantation, vegetable plantation, and lake. The observed butterflies were adult individuals (not caterpillars) taken by sweeping method. The study used the transect line method with a length of 100 m and a width of 10 m and a duration of 30 minutes at 08.00-14.00 WIB. Data were analyzed by species diversity index and evenness index. The diversity of butterflies found was 19 species with the dominant species being *Ypthima pandocus* and *Eurema blanda*. The H' value is 2.23 and the E value is 0.76. The most common species found in tea plantation were nine species, followed by lake with eight species. One species, *Ypthima huebneri*, can be found in all types of habitats

Keywords: butterfly, diversity, Goalpara, Perbawati, Plantation

Abstrak – Kupu-kupu (Ordo Lepidoptera) bernilai penting sebagai polinator, penyeimbang ekosistem, serta indikator lingkungan. Kupu-kupu memberikan respon perubahan lingkungan serta bentuk pemanfaatan lahan. Kawasan Goalpara dan Perbawati memiliki sejarah panjang dikelola sebagai lahan budidaya sehingga diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di kawasan ini. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Februari-Mei 2022 di lima tipe habitat yaitu kebun teh, kebun kopi, kebun bunga, kebun sayuran, serta setuldanau. Kupu-kupu yang diamati adalah individu dewasa (bukan ulat) diambil dengan metode sweeping. Penelitian menggunakan metode garis transek berukuran panjang 100 m dan lebar 10 m serta durasi 30 menit pada pukul 08.00-14.00 WIB. Data dianalisis dengan indeks keanekaragaman jenis serta indeks kemerataan. Keanekaragaman kupu-kupu yang dijumpai sebanyak 19 jenis dengan jenis dominan adalah *Ypthima pandocus* dan *Eurema blanda*. Nilai H' sebesar 2,23 dan nilai E sebesar 0,76. Jenis paling banyak dijumpai di habitat kebun teh yaitu sembilan jenis, diikuti habitat setuldanau yaitu delapan jenis. Satu jenis yaitu *Ypthima huebneri* dapat dijumpai di seluruh tipe habitat

Kata kunci: Goalpara, keanekaragaman, kupu-kupu, lahan budidaya, Perbawati

PENDAHULUAN

Kupu-kupu termasuk serangga dari Ordo Lepidoptera yang dicirikan memiliki sayap bersisik dengan bentuk dan warna bervariasi. Kupu-kupu memiliki nilai penting secara ekologis dalam ekosistem, diantaranya sebagai polinator, penyeimbang ekosistem, serta sebagai indikator lingkungan. Kupu-kupu merupakan polinator yang efektif (Mertens *et al.*, 2021; Ghazanfar *et al.*, 2016) oleh karena itu kupu-kupu memiliki hubungan erat dengan

keberadaan nektar dari tumbuhan (Pertiwi *et al.*, 2021; Drewniak *et al.*, 2021). Kupu-kupu juga berperan sebagai indikator lingkungan, bahwa lingkungan yang baik akan menghadirkan kekayaan jenis kupu-kupu lebih tinggi, demikian dengan kondisi sebaliknya (Pacheco *et al.*, 2021; Legal *et al.*, 2020; Stivers *et al.*, 2019; Jew *et al.*, 2015).

Selain nilai penting, sebagian kupu-kupu dianggap bernilai negatif. Kehidupan kupu-kupu yang mengalami metamorfosis, pada fase imago atau ulat sering dianggap

sebagai hama pertanian (Khan & Molla, 2021; Abbes *et al.*, 2020; Ryan *et al.*, 2019) sehingga dibasmi yang akhirnya berdampak pada penurunan keanekaragaman kupu-kupu (Gols *et al.*, 2020; Gilburn *et al.*, 2015) dan bahkan pada organisme lain (Whitehorn *et al.*, 2018). Keberadaan hama menjadi salah satu faktor yang menurunkan produksi pertanian (Díaz-Sieffer *et al.*, 2022; Karp *et al.*, 2013). Oleh karena itu, akhirnya banyak berkembang metode pengendalian hama yang ramah lingkungan (Lindell, 2020; García *et al.*, 2018).

Kupu-kupu memiliki sifat sensitif terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Secara umum, kualitas habitat berpengaruh terhadap kupu-kupu (Frahtia *et al.*, 2022; Wix *et al.*, 2019). Kupu-kupu juga dipengaruhi oleh perubahan iklim (Gopinath *et al.*, 2021; Lee *et al.*, 2020; Mills *et al.*, 2017), degradasi lahan serta fragmentasi hutan (Ismail *et al.*, 2020; Harmonis & Saud, 2017), hilangnya habitat (Warren *et al.*, 2021), maupun perubahan pemanfaatan lahan (Scherer *et al.*, 2021). Oleh karena itu, kondisi habitat dan bentuk pemanfaatan lahan memberikan dampak terhadap kupu-kupu (Chaianunporn & Chaianunporn, 2019; Ginoga *et al.*, 2019; Aguirre-Gutiérrez *et al.*, 2017).

Habitat kupu-kupu umumnya dekat dengan sumber pakan dan air (Cayton & Haddad, 2018). Indikator lain yang berpengaruh diantaranya suhu (Montejo-Kovacevich *et al.*, 2020; Panjaitan, 2016), kelembaban (Checa *et al.*, 2014; Ruchi *et al.*, 2012), dan kecepatan angin (Kharouba *et al.*, 2014; Brattström *et al.*, 2008). Berbagai faktor tersebut, menunjukkan bahwa habitat memiliki peranan penting bagi keberadaan kupu-kupu. Konsep habitat ini tidak hanya terbatas untuk kupu-kupu di habitat alami, namun juga di habitat buatan dan memiliki intensitas tinggi aktivitas manusia (Azahra *et*

al., 2022; Gonggoli *et al.* 2021; Suwarno *et al.* 2018; Nacua, 2016).

Kawasan Goalpara dan sekitarnya memiliki lahan budidaya dengan berbagai komoditas yaitu perkebunan teh, perkebunan kopi, perkebunan bunga, serta perkebunan sayuran. Kawasan ini telah intens dikelola sebagai lahan budidaya sejak jaman kolonial Belanda sekitar tahun 1932 (Shariasih, 2016) dan menjadi salah satu perkebunan yang terkenal pada awal abad 20 (Nugraha & Lubis, 2017). Pemanfaatan lahan budidaya lainnya juga kemudian ikut berkembang yang didukung oleh kondisinya yang sesuai untuk berbagai macam komoditas pertanian seperti sayuran dan bunga.

Intensitas pemanfaatan lahan budidaya pertanian, dimungkinkan berpengaruh terhadap keberadaan kupu-kupu (Zingg *et al.*, 2018; Erisman *et al.*, 2016; Munyuli, 2013). Aktivitas pertanian menyebabkan hilangnya banyak jenis kupu-kupu. Penelitian mengenai keberadaan kupu-kupu di kawasan lahan budidaya Goalpara-Perbawati Sukabumi, hampir dipastikan belum pernah ada, sehingga diperlukan data dan informasi awal mengenaikupu-kupu di wilayah ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman jenis kupu-kupu di lahan budidaya Goalpara-Perbawati Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat

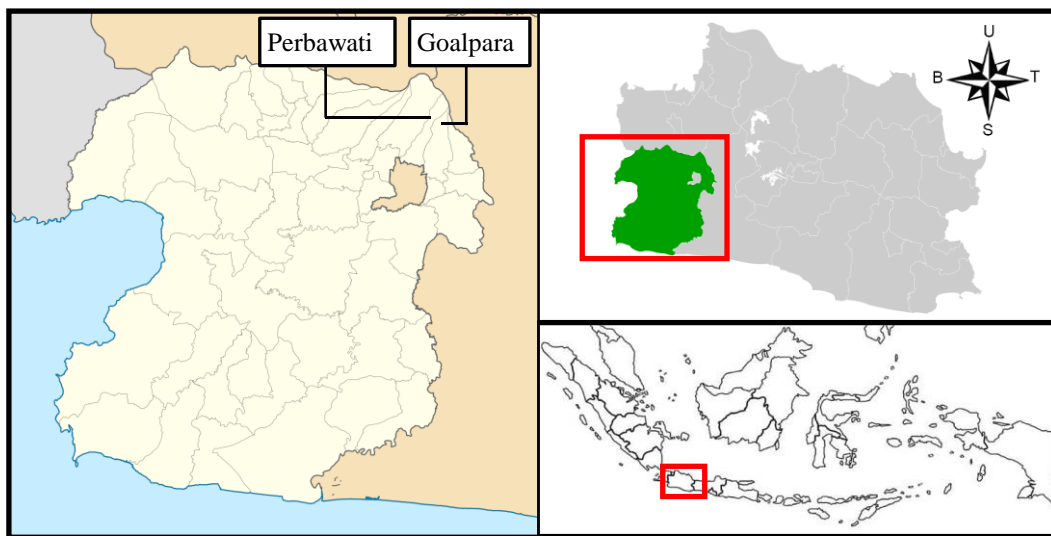
Penelitian dilaksanakan pada Bulan Februari-Mei 2022. Lokasi penelitian dilakukan di Wilayah Goalpara Kecamatan Sukaraja dan Wilayah Perbawati Kecamatan Sukabumi, Kabupaten Sukabumi (Gambar 1). Habitat yang diteliti terdiri atas habitat terestrial mencakup kebun teh (KT), kebun kopi (KK), kebun sayuran (KS), kebun bunga

(KB), serta habitat akuatik yang mencakup setu atau danau kecil (SD).

2. Alat dan Obyek

Alat yang digunakan yaitu peta kawasan, GPS, termometer, kamera,

stopwatch, pita ukur, jaring serangga, pinset, kertas minyak, dan boks spesimen. Obyek kupu-kupu yang diamati adalah individu dewasa (bukan ulat). Obyek habitat yang diamati adalah suhu udara, kelembaban, serta kondisi vegetasi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat

3. Teknik Pengumpulan Data

Kupu-kupu diambil dengan metode sweeping menggunakan jaring serangga. Data kupu-kupu diambil dengan metode garis transek (Fachrul, 2007). Transek berukuran panjang 100 meter dan lebar kanan dan kiri 10 meter. Durasi pengamatan adalah 30 menit setiap jalur, pada pukul 08.00-14.00 WIB. Transek untuk habitat terrestrial diletakkan secara acak di tengah habitat. Sementara untuk tipe habitat akuatik, transek diletakkan dekat dengan badan air di sekitar habitat akuatik.

Data fisik habitat mencakup suhu dan kelembaban udara. Data suhu diambil menggunakan termometer. Data kelembaban diambil dengan termometer bola kering dan termometer bola basah, untuk kemudian dibandingkan dengan tabel kelembaban. Data diambil bersamaan pada saat pengamatan kupu-kupu. Data vegetasi dideskripsikan menurut kondisi dominan.

Identifikasi adalah tahap lanjutan dengan menggunakan buku literatur ataupun kunci identifikasi sampai tingkat jenis, merujuk pada Schulze (2010), Peggie and Amir (2006), serta Borror *et al.* (1996).

4. Analisis Data

Data kupu-kupu dianalisis dengan indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') serta indeks kemerataan (E') (Krebs, 2014; Magurran, 2004). Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener dihitung dengan:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n = Jumlah individu jenis ke- i

\ln = Logaritma natural

N = Jumlah individu seluruh jenis
 p_i = Proporsi jenis ke- i
 Kriteria nilai H' , yaitu:
 $H' < 1$: Tingkat keanekaragaman jenis rendah
 $1 < H' \leq 3$: Tingkat keanekaragaman jenis sedang
 $H' > 3$: Tingkat keanekaragaman jenis tinggi

Indeks kemerataan dihitung dengan:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan jenis (Evenness)
 H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 S = Jumlah jenis yang ditemukan
 Kriteria nilai E , yaitu:
 $E < 0,5$: Tingkat kemerataan jenis rendah, komunitas tertekan
 $0,50 \geq E > 0,75$: Tingkat kemerataan jenis sedang, komunitas labil
 $0,75 \geq E \geq 1,00$: Tingkat kemerataan jenis tinggi, komunitas stabil

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Habitat

a. Habitat Kebun Teh

Habitat kebun teh didominasi tanaman budidaya teh. Vegetasi pohon relatif jarang, hanya terdapat di bagian tepi perkebunan teh. Jenis pohon yang ada diantaranya damar (*Agathis dammara*), jati (*Tectona grandis*), suren (*Toona sureni*), dan sengon (*Paraserianthes falcataria*). Vegetasi lain yang ada berupa tumbuhan liar seperti alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan pacar tere (*Impatiens platypetala*) yang banyak terdapat di sela-sela tanaman teh. Terdapat aliran sungai di dalam perkebunan teh. Suhu rerata yaitu sebesar 23°C dan rerata kelembaban mencapai 72%.

b. Habitat Kebun Kopi

Habitat kebun kopi didominasi tanaman kopi. Vegetasi lain yang terdapat diantaranya pinus (*Pinus merkusii*), pisang, singkong (*Manihot esculenta*), dan ilalang. Kondisi tanah di antara tanaman kopi ditumbuhi rumput liar dengan penutupan hampir 100%. Terdapat aliran sungai kecil di bagian tepi habitat kebun kopi. Suhu rerata yaitu sebesar 22°C dan rerata kelembaban yaitu sebesar 80%.

c. Habitat Kebun Sayur

Habitat kebun sayur didominasi tanaman budidaya sayuran diantaranya tomat (*Solanum lycopersicum*), daun bawang (*Allium fistulosum*), cabai (*Capsicum annum*), kubis (*Brassica oleracea*), caisim (*Brassica chinensis*), dan wortel (*Daucus carota*). Vegetasi lain yang ada diantaranya pisang (*Musa paradisiaca*), alang-alang, serta semak-belukar. Terdapat sungai kecil yang dimanfaatkan untuk pengairan tanaman sayur. Suhu rerata yaitu sebesar 23°C dan rerata kelembaban yaitu sebesar 86%.

d. Habitat Kebun Bunga

Habitat kebun bunga didominasi tanaman budidaya bunga diantaranya bunga aster (*Callistepus chinensis*), bunga sedap malam (*Polyantehs tuberosa*), dan bunga balon (*Asclepias physocarpa*). Jenis bunga yang ditanam disesuaikan dengan lingkungan pegunungan yang dingin. Vegetasi lain di sekitar kebun bunga terdapat bambu. Terdapat aliran sungai yang dimanfaatkan untuk pengairan kebun bunga. Suhu rerata yaitu sebesar 23°C dengan rerata kelembaban yaitu sebesar 80%.

e. Habitat Situ/Danau

Habitat situ/danau terdapat di dua lokasi yaitu, Situ Cijeruk, Desa Sukamekar dan Situ Batu Karut, Desa Selaawi. Kondisi fisik air setu keruh. Kondisi vegetasi di

sekitar setu diantaranya kaliandra, bunga matahari meksiko, bunga liar abadi, bunga lizzie dan bambu. Suhu rerata yaitu sebesar 25°C dan rerata kelembaban yaitu sebesar 77%.

2. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu

Kupu-kupu yang dijumpai sebanyak 19 jenis dari tiga suku. Suku Nymphaliidae memiliki anggota jenis yang paling banyak yaitu mencapai 15 jenis, sementara dua suku lainnya hanya terdiri atas satu jenis dan tiga jenis (Tabel 1). Walaupun ditemukan berulang, namun jumlah individu yang dijumpai relatif sedikit.

Penemuan anggota Suku Nymphalidae yang paling banyak, diduga

terkait sifat kosmopolit dan generlis. Sifat kosmopolit beraarti bahwa kupu-kupu memiliki distribusi luas di berbagai wilayah dunia serta menyukai tempat terang seperti habitat terbuka dan ladang (Rohman *et al.*, 2019). Hal ini didukung penemuan Irni *et al.* (2016) di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Leuseur bahwa anggota Suku Nymphalidae bahwa lebih banyak dijumpai di habitat pemukiman dibandingkan habitat sempadan sungai serta habitat hutan alam. Hasil senada juga dikemukakan oleh Septianella *et al.* (2015) yang menemukan lebih banyak Suku Nymphalidae di habitat kebun teh dan sempadan sungai dibandingkan habitat hutan pinus di Bandung Barat.

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu

No.	Suku/ Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Habitat					Total
			KT	KK	KS	KB	SD	
A	Suku Papilionidae							
1	<i>Papilio demoleus</i>	Kupu-kupu jeruk				1		1
B	Suku Pieridae							
2	<i>Appias olferna</i>	Kupu-kupu albatros belang timur					2	2
3	<i>Eurema blanda</i>	Kupu-kupu belerang	2	2			12	16
4	<i>Leptosia nina</i>	Kupu-kupu kerai payung					4	4
C	Suku Nymphalidae							
5	<i>Cynthia cardui</i>	Kupu-kupu vanessa cardui					1	1
6	<i>Danaus chrysippus</i>	Kupu-kupu harimau polos					3	3
7	<i>Hypolimnas bolina</i>	Kupu-kupu lalat telur					1	1
8	<i>Junonia almana</i>	Kupu-kupu banci merak					1	1
9	<i>Junonia atlites</i>	Kupu-kupu banci abu-abu		1			1	2
10	<i>Junonia orithya</i>	Kupu-kupu banci biru				4		4
11	<i>Junonia vilida</i>	Kupu-kupu padang argus	2					2
12	<i>Melanitis phedima</i>	Kupu-kupu Coklat Senja	1		1		1	3
13	<i>Orsotriaena medus</i>	Kupu-kupu semak coklat mata halus	1	1				2
14	<i>Symbrenthia lilaea</i>	Kupu-kupu badut semenanjung				1		1
15	<i>Tanaecia pelea</i>	Kupu-kupu viscount malaya	1					1
16	<i>Tanaecia lepidea</i>	Kupu-kupu visvount abu-abu	1					1
17	<i>Thauria aliris</i>	Kupu-kupu raja hutan berumbai	1					1
18	<i>Ypthima huebneri</i>	Kupu-kupu cincin empat	4	1	2	1	1	9
19	<i>Ypthima pandocus</i>	Kupu-kupu cincin tiga	11		3		15	29
			9	4	4	6	8	

Keterangan: KT (Kebun Teh), KK (Kebun Kopi), KS (Kebun Sayur), KB (Kebun Bunga), SD (Situ/Danau)

Suku Nymphalidae merupakan konsumen buah busuk, kotoran, eksudat (cairan) tumbuhan, serta dekomposisi hewan (Porath & Aranda, 2020; de Sousa *et al.*, 2019). Jenis pakan seperti ini menjadi pendukung kemudahan adaptasi Suku Nymphalidae. Jenis pakan ini relatif mudah dan tersedia melimpah di berbagai kondisi habitat. Karakteristik ini menjadikan keberadaan Suku Nymphalidae dimanfaatkan sebagai bioindikator kualitas lingkungan karena mudah dijumpai dibandingkan kelompok lain (Christharina & Abang, 2022).

Jumlah jenis yang dijumpai pada penelitian ini, lebih tinggi dibandingkan Haryanto *et al.* (2020) yang meneliti Suku Nymphalidae di zona rehabilitasi Taman Nasional Gunung Ciremai. Kondisi habitat yang relatif mirip yaitu lahan pertanian berbatasan dengan kawasan hutan menemukan 11 jenis, sementara penelitian ini menemukan 15 jenis. Perbandingan senada ditunjukkan oleh Rahman *et al.* (2018) yang menjumpai 10 jenis kupu-kupu di lahan budidaya pertanian Hutan Lindung Ambawang Kalimantan Barat. Sementara perbandingan penelitian pada tipe habitat lebih beragam, menunjukkan jumlah jenis yang lebih tinggi seperti Pertiwi *et al.* (2021) di Gunung Bromo Jawa Timur; Ilhamdi *et al.* (2019) di Taman Wisata Alam Suranadi Lombok maupun Widhiono (2015) di Gunung Slamet Jawa Tengah.

3. Indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Kesamaan

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') kupu-kupu yang didapatkan sebesar 2,23, sementara nilai indeks kemerataan jenis (E) sebesar 0,76. Nilai H' yang didapatkan termasuk kategori sedang karena berkisar antara nilai 1-3, sementara nilai E termasuk kategori tinggi yang bermakna komunitas stabil.

Nilai H' yang didapatkan relatif lebih tinggi dibandingkan (Achmad *et al.*, 2014) yang mendapatkan nilai 1,9 untuk kupu-kupu di Pulau Puhawang Besar dengan kondisi habitat berupa pulau kecil di lepas pantai Lampung. Demikian juga jika dibandingkan dengan (Sari *et al.*, 2019) yang mendapatkan nilai H' sebesar 2,02 walaupun jenis yang dijumpai lebih banyak yaitu 24 jenis kupu-kupu. Rendahnya nilai H' ini diduga karena adanya beberapa jenis kupu-kupu yang dominan di lokasi penelitian.

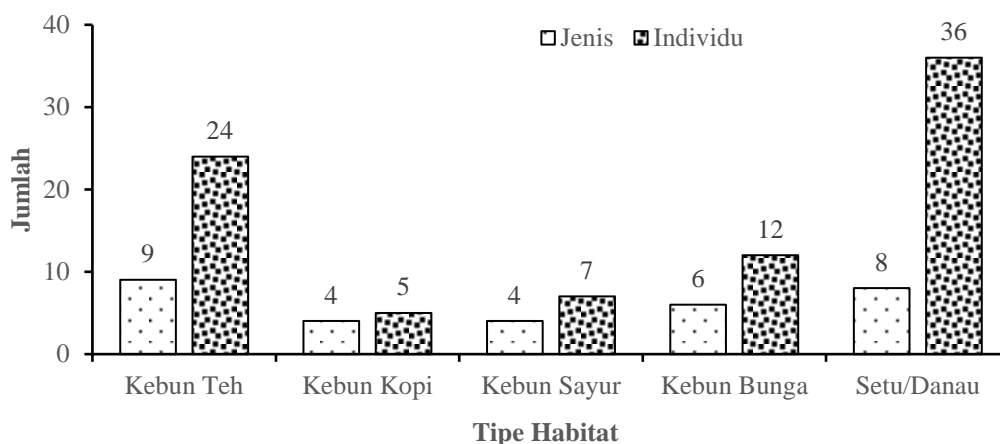
Komunitas stabil berarti bahwa tidak ada jenis kupu-kupu yang dominan di lokasi penelitian. Kondisi stabil mengindikasikan juga bahwa komunitas akan relatif tidak berubah baik dalam komposisi jenis maupun jumlah individu jenis kupu-kupu. Tidak ada jenis kupu-kupu dengan jumlah individu yang mendominasi komunitas dengan jumlah individu yang berbeda jauh dengan jumlah individu jenis kupu-kupu lainnya. Hanya dua jenis yaitu Kupu-kupu rumput bersih kuning dan Kupu-kupu cincin tiga yang memiliki jumlah individu relatif tinggi yaitu 16 ekor dan 29 ekor, sementara 17 jenis lainnya berkisar antara satu sampai empat ekor.

Kelimpahan jenis *Ypthima pandocus* pada penelitian ini, senada dengan penelitian (Sari *et al.*, 2016) di empat tipe habitat di Taman Nasional Gunung Merbabu. Hasil serupa ditemukan oleh (Pahman *et al.*, 2022) mengenai dominasi *Ypthima pandocus* di berbagai ketinggian Wilayah Gunung Galunggung. Jenis ini memang menyukai habitat vegetasi terbuka seperti semak belukar, padang rumput, tepian hutan sehingga dimanfaatkan sebagai bioindikator lingkungan habitat semak belukar walaupun termasuk indikator yang lemah (Harmonis, 2020). Jenis ini menyukai tumbuhan *Imperata cylindrica* (Iqbal *et al.*, 2021) yang banyak terdapat di lokasi penelitian.

Kelimpahan *Eurema blanda* sebagai jenis yang dominan senada dengan penelitian (Naim & Hadi, 2020) di tipe habitat kebun kopi dan air terjun di Pati, Jawa Tengah. Jenis *Eurema blanda* juga dominan di habitat padang rumput Cagar Alam Pananjung Pangandaran (Lestari *et al.*, 2018). Jenis ini dikenal sebagai hama yang hidup berasosiasi dengan banyak jenis tumbuhan namun dominan berasosiasi dengan pohon sengon pada semua tingkat pertumbuhan (Setyawan *et al.*, 2018)

4. Penyebaran Kupu-kupu Menurut Habitat

Habitat paling banyak dijumpai kupu-kupu adalah kebun teh diikuti habitat danau/setu. Sementara habitat dengan jenis kupu-kupu paling sedikit adalah habitat kebun kopi dan kebun sayuran (Gambar x). kebun teh yang diamati yaitu Kebun Teh Goalpara dan Kebun Teh Perbawati yang merupakan perkebunan dengan usia tua yaitu hampir 200 tahun. Habitat ini merupakan habitat paling bervegetasi dibandingkan empat habitat lainnya sehingga mendukung keanekaragaman jenis kupu-kupu lebih tinggi.



Gambar 2. Jumlah jenis dan individu kupu-kupu menurut tipe habitat

Keberadaan kupu-kupu di suatu habitat didukung oleh kemampuan habitat itu menyediakan pakan. Kupu-kupu memiliki keterkaitan erat dengan tumbuhan inang (Muniz *et al.*, 2012; Soekardi, 2012). Oleh karena itu, keberadaan pakan menjadi salah satu faktor kunci kehadiran kupu-kupu di suatu habitat. Tumbuhan memiliki peran yang spesifik untuk kupu-kupu yaitu sebagai tumbuhan pakan atau sebagai tumbuhan inang (Nursia *et al.*, 2022). Kepadatan tumbuhan inang akan mempengaruhi kekayaan jenis kupu-kupu yang ada (Curtis *et al.*, 2015).

Luas kawasan dapat menjadi faktor yang mendukung lebih banyak jenis kupu-kupu. Jika dibandingkan penelitian (Jannah *et al.*, 2022) yang menjumpai 37 jenis kupu-kupu di habitat kebun kopi di Aceh. Jumlah jenis ini jauh berbeda dengan yang ditemukan di habitat kopi penelitian ini. Demikian juga dengan penemuan (Munyuli, 2013) yang sangat jauh berbeda dengan penemuan jenis kupu-kupu pada penelitian ini. Luas kawasan penelitian diduga menjadi penyebab hal ini, sesuai dengan teori biogeografi bawah habitat yang lebih luas akan mendukung biodiversitas lebih tinggi

juga (Sumarto & Siahaan, 2012; Lomolino, 2001)

Selain luas habitat, keberadaan sumber air juga menjadi faktor yang mendukung tingginya jumlah jenis kupu-kupu di habitat setu/danau. Walaupun jumlah jenis lebih rendah dibandingkan habitat kebun teh, namun habitat setu/danau memiliki jumlah individu paling tinggi. Hal ini senada dengan pernyataan (Cayton & Haddad, 2018) bahwa keberadaan sumber air berpengaruh terhadap kehadiran kupu-kupu. Penelitian (Faza *et al.*, 2022) menemukan jumlah jenis kupu-kupu lebih tinggi di sekitar air terjun dibandingkan tiga habitat lain di Kendal Jawa Tengah. Sedikit berbeda, penelitian (Hengkengbala *et al.*, 2020) yang menemukan jumlah individu kupu-kupu lebih banyak di habitat danau dibandingkan hutan dan kebun, walaupun jumlah jenisnya

lebih rendah dibandingkan dua habitat lainnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Keanekaragaman jenis kupu-kupu yang dijumpai sebanyak 19 jenis dari tiga suku. Suku Nymphalidae memiliki anggota lebih banyak yaitu 15 jenis. Nilai indeks H' sebesar 2,23 termasuk kategori tinggi dan nilai indeks E sebesar 0,76 termasuk kategori tinggi juga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan PT Perkebunan Nusantara VIII yang telah memberikan izin kegiatan. Terima kasih juga disampaikan masyarakat yang mengizinkan penelitian di lahan miliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbes, K., Zouba, A., Harbi, A., Ghrissi, N., Ksantini, M., & Chermiti, B. (2020). The pomegranate butterfly *Deudorix livia* (Lepidoptera: Lycaenidae): an emerging pest on dates in Tunisia. *EPPO Bulletin*, 50(1), 191–196. <https://doi.org/10.1111/epp.12645>.
- Achmad, K., Soekardi, H., Nukmal, N., & Martinus. (2014). Keanekaragaman kupu-kupu Nymphalidae di Pulau Puhawang Besar, Teluk Lampung. *Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 2(1), 41–45. <https://doi.org/10.23960/jbekh.v2i1.107>.
- Aguirre-Gutiérrez, J., WallisDeVries, M. F., Marshall, L., van't Zelfde, M., Villalobos-Arámula, A. R., Boekelo, B., Bartholomeus, H., Franzén, M., & Biesmeijer, J. C. (2017). Butterflies show different functional and species diversity in relationship to vegetation structure and land use. *Global Ecology and Biogeography*, 26(10), 1126–1137. <https://doi.org/10.1111/geb.12622>.
- Azahra, S. D., Rushayati, S. B., & Destiana. (2022). Green open spaces as butterfly refuge habitat: Potential, issues, and management strategies for butterfly conservation in urban areas. *Berkala Sainstek*, 10(4), 227–234. <https://doi.org/10.19184/bst.v10i4.33123>.
- Borror, D. J., A, T. C., & Johnson, N. F. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi ke-enam. Terjemahan oleh Partosoedjono*. UGM Press.
- Brattström, O., Kjellén, N., Alerstam, T., & Åkesson, S. (2008). Effects of wind and weather on red admiral, *Vanessa atalanta*, migration at a coastal site in southern Sweden. *Animal Behaviour*, 76(2), 335–344. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.02.011>.
- Cayton, H. L., & Haddad, N. M. (2018). Water availability coincides with population declines for an endangered butterfly. *Diversity*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/d10030094>.

- Chaianunporn, K., & Chaianunporn, T. (2019). Effects of Habitat types on butterfly communities (Lepidoptera, Papilionoidea) in Chulabhorn Dam, Chaiyaphum Province, Thailand. *Tropical Natural History*, 19(2), 70–87.
- Checa, M. F., Rodriguez, J., Willmott, K. R., & Liger, B. (2014). Microclimate variability significantly affects the composition, abundance and phenology of butterfly communities in a highly threatened neotropical dry forest. *Florida Entomologist*, 97(1), 1–13. <https://doi.org/10.1896/054.097.0101>.
- Christharina, S. G., & Abang, F. (2022). Roles of Heterogeneous Habitat for Conservation of Nymphalidae in Sarawak (East Malaysia). *International Journal of Biology and Biomedical Engineering*, 16, 252–260. <https://doi.org/10.46300/91011.2022.16.32>.
- Curtis, R. J., Brereton, T. M., Dennis, R. L. H., Carbone, C., & Isaac, N. J. B. (2015). Butterfly abundance is determined by food availability and is mediated by species traits. *Journal of Applied Ecology*, 52(6), 1676–1684. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12523>.
- de Sousa, W. O., Sousa, L. E., da Silva, F. R. J., da Graça Santos, W. I., & Aranda, R. (2019). Composition and structure of the frugivorous butterfly community (Lepidoptera: Nymphalidae) at the Serra Azul State Park (PESA), Mato Grosso, Brazil. *Zoologia*, 36, 1–10. <https://doi.org/10.3897/zoologia.36.e27708>.
- Díaz-Siefer, P., Olmos-Moya, N., Fontúrbel, F. E., Lavandero, B., Pozo, R. A., & Celis-Diez, J. L. (2022). Bird-mediated effects of pest control services on crop productivity: a global synthesis. *Journal of Pest Science*, 95(2), 567–576. <https://doi.org/10.1007/s10340-021-01438-4>.
- Drewniak, M. E., Briscoe, A. D., Cocucci, A. A., Beccacece, H. M., Zapata, A. I., & Moré, M. (2021). From the butterfly's point of view: Learned colour association determines differential pollination of two co-occurring mock verbains by *Agraulis vanillae* (Nymphalidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 130(4), 715–725. <https://doi.org/10.1093/BIOLINNEAN/BLAA066>.
- Erisman, J. W., van Eekeren, N., de Wit, J., Koopmans, C., Cuijpers, W., Oerlemans, N., & Koks, B. J. (2016). Agriculture and biodiversity: A better balance benefits both. *AIMS Agriculture and Food*, 1(2), 157–174. <https://doi.org/10.3934/agrfood.2016.2.157>.
- Faza, A., Irsa, N., Rahadian, R., Hadi, M., Sains, F., & Diponegoro, U. (2022). Struktur komunitas, keragaman tumbuhan inang, dan status konservasi kupu-kupu (Lepidoptera) di Desa Ngesrepbalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 777–786. <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.777-786>.
- Frahtia, K., Attar, M. R., & Diabi, C. (2022). Diversity and richness of day Butterflies species (Lepidoptera: Rhopalocera) in the Chettaba Forest, Constantine, Northeastern Algeria. *Biodiversitas*, 23(7), 3429–3436. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230715>.
- García, D., Miñarro, M., & Martínez-Sastre, R. (2018). Birds as suppliers of pest control in cider apple orchards: Avian biodiversity drivers and insectivory effect. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 254(November 2017), 233–243. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.034>.
- Ghazanfar, M., Faheem Malik, M., Hussain, M., Iqbal, R., & Younas, M. (2016). Butterflies and their contribution in ecosystem: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(2), 115–118. <http://carbon-based-ghg.blogspot.com/2012/09/butterflies->

- Gilburn, A. S., Bunnefeld, N., McVean Wilson, J., Botham, M. S., Brereton, T. M., Fox, R., & Goulson, D. (2015). Are neonicotinoid insecticides driving declines of widespread butterflies? *PeerJ*, 2015(11), 1–13. <https://doi.org/10.7717/peerj.1402>.
- Ginoga, L. N., Santosa, Y., & Mutmainnah, A. R. (2019). The loss, gain, and diversity of butterfly species due to the development of PT PKWE oil palm plantation, West Kalimantan Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 336(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/336/1/012025>.
- Gols, R., WallisDeVries, M. F., & van Loon, J. J. A. (2020). Reprotoxic effects of the systemic insecticide fipronil on the butterfly *Pieris brassicae*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1922), 1–8. <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2665>.
- Gonggoli, A. D., Sari, S., Oktofiani, H., Santika, N., Herlina, R., Agatha, T., & Gunawan, Y. E. (2021). Identifikasi jenis kupu-kupu (Lepidoptera) di Universitas Palangka Raya. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 7(1), 16–20. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v7i1.10361>.
- Gopinath, R., Ram, A. V. R., & Sengupta, A. (2021). Inadvertent implications of climate change for butterflies. *Acta Universitatis Sapientiae, Agriculture and Environment*, 13(1), 13–22. <https://doi.org/10.2478/ausae-2021-0002>.
- Harmonis. (2020). Potensi Implementasi Kupu-Kupu sebagai Bioindikator Perubahan Tipe Habitat. In *Book Series Tropical Studies Volume 1: Potensi dan Permasalahan di Hutan Tropika Lembap dan Lingkungannya Komunikasi* (pp. 124–171). Pt Penerbit IPB press. <https://doi.org/10.4324/9781315814971-12>.
- Harmonis, & Saud, O. R. (2017). Effects of habitat degradation and fragmentation on butterfly biodiversity in West Kotawaringin, Central Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(2), 500–506. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180208>.
- Haryanto, T., Widhiono, I., & Budianto, B. H. (2020). Keragaman kupu-kupu pemakan buah busuk di perbatasan Zona Rehabilitasi Taman Nasional Gunung Ciremai Kecamatan Cigugur, Kuningan. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 37(2), 91–96. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2020.37.2.1116>.
- Hengkengbala, S., Koneri, R., & Katili, D. (2020). Keanekaragaman kupu-kupu di Bendungan Ulung Peliang Kecamatan Tamako Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*, 10(2), 63–70. <https://doi.org/10.35799/jbl.11.2.2020.28424>.
- Ilhamdi, M. L., Al Idrus, A., & Santoso, D. (2019). Struktur komunitas kupu-kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 147–153. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.880>.
- Iqbal, M., Yustian, I., Setiawan, A., Setiawan, D., & Aprillia, I. (2021). *KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA) DI SUMATERA*. Penerbit Kelompok Pengamat Burung Spirit of South Sumatra.
- Irni, J., Masy'ud, B., Noor, D., Haneda, F., Pascasarjana, M., Pertanian Bogor, I., Dosen,), Konservasi, D., Hutan, S., Fakultas, E., Ipb, K., Departemen, D., & Fakultas, S. (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.
- Ismail, N., Rahman, A. A. A., Mohamed, M., Bakar, M. F. A., & Tokiman, L. (2020). Butterfly as bioindicator for development of conservation areas in bukit reban kambing, bukit

- belading and Bukit Tukau, Johor, Malaysia. *Biodiversitas*, 21(1), 334–344. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210141>.
- Jannah, R., Ayuni, R., Amalia, R., Fadhli, R., Amin, N., Ar-raniry, U. I. N., Aceh, B., Lepidoptera, O., & Similaritas, I. (2022). Kemiripan Ordo Lepidoptera di Kawasan Perkebunan Kopi di Desa Waq Toweren Kabupaten Aceh Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Biotik* 2022, 10(1), 146–159. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>.
- Jew, E. K. K., Loos, J., Dougill, A. J., Sallu, S. M., & Benton, T. G. (2015). Butterfly communities in miombo woodland: Biodiversity declines with increasing woodland utilisation. *Biological Conservation*, 192, 436–444. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.10.022>.
- Karp, D. S., Mendenhall, C. D., Sandí, R. F., Chaumont, N., Ehrlich, P. R., Hadly, E. A., & Daily, G. C. (2013). Forest bolsters bird abundance, pest control and coffee yield. *Ecology Letters*, 16(11), 1339–1347. <https://doi.org/10.1111/ele.12173>.
- Khan, M., & Molla, M. (2021). Damage potential and control of the common mormon butterfly, *Papilio polytes* Cramer on citrus. *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, Science*, 47(1), 35–46. <https://doi.org/10.3329/jasbs.v47i1.54185>.
- Kharouba, H. M., Paquette, S. R., Kerr, J. T., & Vellend, M. (2014). Predicting the sensitivity of butterfly phenology to temperature over the past century. *Global Change Biology*, 20(2), 504–514. <https://doi.org/10.1111/gcb.12429>.
- Krebs, C. J. (2014). *Ecology Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Pearson Education Limited. <https://doi.org/10.2307/1296598>.
- Lee, S., Jeon, H., & Kim, M. (2020). Spatial distribution of butterflies in accordance with climate change in the Korean Peninsula. *Sustainability*, 12(5), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12051995>.
- Legal, L., Valet, M., Dorado, O., de Jesus-Almonte, J. M., López, K., & Céréghino, R. (2020). Lepidoptera are relevant bioindicators of passive regeneration in tropical dry forests. *Diversity*, 12(6), 15–18. <https://doi.org/10.3390/D12060231>.
- Lestari, V. C., Erawan, T. S., Melanie, M., Kasmara, H., & Hermawan, W. (2018). Keanekaragaman jenis kupu-kupu Familia Nymphalidae dan Pieridae di Kawasan Cirengganis dan Padang Rumput Cikamal Cagar Alam Pananjung Pangandaran. *Agrikultura*, 29(1), 1. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i1.16920>.
- Lindell, C. A. (2020). Supporting farmer adoption of sustainable bird management strategies. *Human–Wildlife Interactions*, 14(3), 442–450. <https://doi.org/10.26077/6dda-b98d>.
- Lomolino, M. V. (2001). The species-area relationship: New challenges for an old pattern. *Progress in Physical Geography*, 25(1), 1–21. <https://doi.org/10.1191/030913301666288491>.
- Magurran, A. E. (2004). *Ecological Diversity and Its Measuring*. Blackwell Science Ltd.
- Mertens, J. E. J., Brisson, L., Janeček, Š., Klomberg, Y., Maicher, V., Sáfián, S., Delabye, S., Potocký, P., Kobe, I. N., Pyrcz, T., & Tropek, R. (2021). Elevational and seasonal patterns of butterflies and hawkmoths in plant-pollinator networks in tropical rainforests of Mount Cameroon. *Scientific Reports*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89012-x>
- Mills, S. C., Oliver, T. H., Bradbury, R. B., Gregory, R. D., Brereton, T., Kühn, E., Kuussaari, M., Musche, M., Roy, D. B., Schmucki, R., Stefanescu, C., van Swaay, C., & Evans, K. L. (2017). European butterfly populations vary in sensitivity to weather across their geographical ranges. *Global Ecology and Biogeography*, 26(12), 1374–1385. <https://doi.org/10.1111/geb.12659>.

- Montejo-Kovacevich, G., Martin, S. H., Meier, J. I., Bacquet, C. N., Monllor, M., Jiggins, C. D., & Nadeau, N. J. (2020). Microclimate buffering and thermal tolerance across elevations in a tropical butterfly. *Journal of Experimental Biology*, 223(8), 1–12. <https://doi.org/10.1242/jeb.220426>.
- Muniz, D. G., Freitas, A. V. L., & Oliveira, P. S. (2012). Phenological relationships of *Eunica bechina* (Lepidoptera: Nymphalidae) and its host plant, *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae), in a Neotropical savanna. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 47(2), 111–118. <https://doi.org/10.1080/01650521.2012.698932>.
- Munyuli, M. B. T. (2013). Drivers of species richness and abundance of butterflies in coffee-banana agroforests in Uganda. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 9(4), 298–310. <https://doi.org/10.1080/21513732.2012.709539>.
- Nacua, A. E. (2016). Occurrence of Butterflies in a mini-urban garden in Universidad de Manila (UDM) including short-distance migration analysis. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(4), 86–91.
- Naim, M. A., & Hadi, M. (2020). Keragaman anggota Lepidoptera di Kawasan Agrowisata Jollong Kabupaten Pati. *Jurnal Akademika Biologi*, 9(2), 29–38. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/29316>.
- Nugraha, S., & Lubis, N. H. (2017). Kota Sukabumi: Dari Distrik Menjadi Gemeente (1815–1914). *Patanjala: Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*, 9(3), 423. <https://doi.org/10.30959/patanjala.v9i3.35>.
- Nursia, Fitriyani, & Sam, N. F. (2022). Butterfly (Lepidoptera: Rhopalocera) preference host plant and food plant in North Borneo. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1083(1), 1–12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1083/1/012059>.
- Pacheco, J. A. F., Omier, K. K. R., Solano, D. J. S., & Gaitán, Y. Y. M. (2021). Inventory of diurnal butterflies in tropical agroecosystems as bioindicators of environmental quality. *Revista Torreón Universitario*, 10(27), 1–21.
- Pahman, I., Hernawati, D., & Chaidir, D. M. (2022). Studi keanekaragaman kupu-kupu (Papilionoidea) berdasarkan ketinggian di Kawasan Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 818–836. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5742>.
- Panjaitan, R. (2016). Effect of temperature on butterfly community (Lepidoptera) at Gunung Meja Recreational Forest Area, Manokwari, Papua Barat. *KnE Social Sciences*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.18502/kss.v1i1.430>.
- Peggie, J., & Amir, M. (2006). *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanic Garden*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kehutanan.
- Pertiwi, R. A. P., Sugiyarto, S., Budiharjo, A., & Nayasilana, I. N. (2021). Diversity of butterflies (Lepidoptera) in Mount Bromo Forest Area With Special Purpose (FASP), Karanganyar, Central Java. *Zoo Indonesia*, 29(2), 166–176. <https://doi.org/10.52508/zi.v29i2.4039>.
- Porath, I. A. T., & Aranda, R. (2020). Frugivorous butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) as a habitat quality indicator in Cerrado urban fragment. *EntomoBrasilis*, 13, e904. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v13.e904>.
- Rahman, A., Kartikawati, S. M., & Rifanjan, S. (2018). Jenis kupu-kupu di berbagai tipe habitat pada kawasan hutan lindung Ambawang Desa Sungai Deras Kecamatan Teluk Pakedai

- Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1), 98–106. <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i1.23923>.
- Rohman, F., Efendi, M. A., & Andriani, L. R. (2019). Bioekologi Kupu-kupu. In *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย* (Vol. 4, Issue 1). Universitas Negeri Malang.
- Ruchi, N., Nirjara, G., & Sujatha, P. (2012). What determines the abundance of butterflies?-A short search. *Recent Research in Science and Technology*, 4(11), 28–33. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=20765061&AN=88285430&h=wZBhoy+SA8EOgIfuLLq7wWLAdhJR4Q8R30xI5C/Unc0aIBkDjLdOx/MxcNFo4T450IFCLY4oR9GoqChts9vmvw==&crl=c>.
- Ryan, S. F., Lombaert, E., Espeset, A., Vila, R., Talavera, G., Dinca, V., Doellman, M. M., Renshaw, M. A., Eng, M. W., Hornett, E. A., Li, Y., Pfrender, M. E., & Shoemaker, D. W. (2019). Global invasion history of the agricultural pest butterfly *Pieris rapae* revealed with genomics and citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(40), 20015–20024. <https://doi.org/10.1073/pnas.1907492116>.
- Sari, D. R., Hadi, M., & Rahadian, R. (2016). Kelimpahan dan keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu, Jawa Tengah. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2), 173. <https://doi.org/10.14710/bioma.18.2.173-179>.
- Sari, R. P., Mawarni, E. D., Nurlatifah, A., Ulinnuha, R., Sari, E. K. A. P., Fitri, A. R., Rachman, R. A., Affandi, M., Rosmanida, Fauziyah, S., & Irawanto, R. (2019). Keanekaragaman kupu-kupu (Insecta: Lepidoptera) di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 5(2), 172–178. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050205>.
- Scherer, G., Löffler, F., & Fartmann, T. (2021). Abandonment of traditional land use and climate change threaten the survival of an endangered relict butterfly species. *Insect Conservation and Diversity*, 14(5), 556–567. <https://doi.org/10.1111/icad.12485>
- Schulze, C. H. (2010). *Identification Guide for Butterflies of West Java - Families Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae*.
- Septianella, G., Peggie, D., & Sasaerila, H. Y. (2015). Keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di kawasan Desa Pasirlangu, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. 1(8), 1816–1820. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010811>.
- Setyawan, Y. P., Hidayat, P., & Puliafico, K. P. (2018). Herbivorous insects associated with *Albizia* (*Falcataria moluccana*) saplings in Bogor. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 197(1), 2–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/197/1/012018>.
- Shariasih, E. (2016). Khazanah Arsip Perkebunan Teh Priangan. In *Arsip Nasional Indonesia (ANRI)*. Arsip Nasional Republik Indonesia.
- Soekardi, H. (2012). Keterkaitan kupu-kupu Papilionidae dengan tumbuhan inang pakan larvaya di Taman kupu-kupu Gita Pesada, Lampung, Indonesia. *Prosiding SNSMAIP III*, 978, 177–179.
- Stivers, E. K., Wittman, J. T., & Larsen, K. J. (2019). A comparison of adult butterfly communities on remnant and planted prairies in Northeast Iowa. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 73(4), 268–274. <https://doi.org/10.18473/lepi.73i4.a2>.
- Sumarto, S., & Siahaan, P. (2012). *Biogeografi*. Penerbit Alfabeta.
- Suwarno, Hanum, I., Yasmin, Y., Rasnovi, S., & Dahelmi. (2018). Diversity and abundance of butterfly (Lepidoptera rhopalocera) in the City Garden of Banda Aceh, Indonesia. *Ecology*,

- Environment and Conservation Journal*, 24(3), 1009–1017.
http://www.envirobiotechjournals.com/article_abstract.php?aid=8852&iid=258&jid=3.
- Warren, M. S., Maes, D., van Swaay, C. A. M., Goffart, P., van Dyck, H., Bourn, N. A. D., Wynhoff, I., Hoare, D., & Ellis, S. (2021). The decline of butterflies in Europe: Problems, significance, and possible solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(2), 1–10. <https://doi.org/10.1073/PNAS.2002551117>.
- Whitehorn, P. R., Norville, G., Gilburn, A., & Goulson, D. (2018). Larval exposure to the neonicotinoid imidacloprid impacts adult size in the farmland butterfly *Pieris brassicae*. *PeerJ*, 2018(5), 1–15. <https://doi.org/10.7717/peerj.4772>.
- Widhiono, I. (2015). Diversity of butterflies in four different forest types in Mount Slamet, Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 16(2), 196–204. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d160215>.
- Wix, N., Reich, M., & Schaarschmidt, F. (2019). Butterfly richness and abundance in flower strips and field margins: the role of local habitat quality and landscape context. *Heliyon*, 5(5), e01636. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01636>.
- Zingg, S., Grenz, J., & Humbert, J. Y. (2018). Landscape-scale effects of land use intensity on birds and butterflies. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 267(August), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.08.014>.