

**ANALISIS STRUKTUR DAN KOMPOSISI TUMBUHAN INANG DALAM
MENDUKUNG KONSERVASI KUPU-KUPU DI TAMAN NASIONAL
BANTIMURUNG BULUSARAUNG**

(Analysis of Host Plant Structure and Composition to Support Butterfly Conservation in Bantimurung Bulusaraung National Park)

Harlina¹, Ucok Sinaga¹

¹*Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Indonesia Timur*

Jl. Rappocini Raya No. 171, Makassar

e-mail: harlina@uit.ac.id.com

ABSTRACT

The research aims to analyze the relationship between the structure and composition of host plants and butterfly diversity in Babul National Park, which is one of the conservation areas with high butterfly diversity in Indonesia. The research was conducted from July to September 2024, using direct observation and line transect methods. Data analysis was carried out using correlation techniques and the Shannon-Wiener diversity index. The results of the research show that the tree level plant species composition that dominates in the Bantimurung area is *Ficus sp* (INP 29.69), in area Pattunuang it is dominated by *Arenga pinnata* (INP 17.15) and in the Amarae Balocci area it is dominated by *Ficus racemosa* (INP 30.31). The abundance of butterflies is dominated by the *Nymphalidae* and *Papilionidae* families. The vegetation structure in this area has high variation, consisting of various layers of plants from the bottom to the trees. The results of the calculation of the Shannon-Wiener diversity index show an index value of 3.45. The correlation data indicates a significant positive relationship between vegetation composition and butterfly diversity. Areas with higher vegetation composition support better butterfly diversity. This diversity reflects a healthy ecosystem that is conducive to butterfly life. Host plant diversity is an important factor in maintaining butterfly survival, even though the specific composition of host plants may not directly affect the number of individual butterflies. Conservation efforts focusing on preserving natural habitats rich in host plants can support the sustainability of butterfly populations in TN Babul.

Keywords: Biodiversity, Butterfly, TN Babul, Vegetation

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan antara struktur dan komposisi tumbuhan inang dengan keanekaragaman kupu-kupu di TN Babul, yang merupakan salah satu kawasan konservasi dengan keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi di Indonesia. Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga September 2024, menggunakan metode observasi langsung dan transek garis. Analisis data dilakukan menggunakan teknik korelasi dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi jenis tumbuhan tingkat pohon yang mendominasi di area Bantimurung yaitu *Ficus sp.* (INP 29.69), di area Pattunuang didominasi oleh *Arenga pinnata* (INP 17.15) dan di area Amarae Balocci didominasi oleh *Ficus racemosa* (INP 30,31). Kelimpahan kupu-kupu didominasi oleh famili *Nymphalidae* dan *Papilionidae*. Struktur vegetasi di kawasan ini memiliki variasi yang tinggi, terdiri dari berbagai lapisan tumbuhan dari bawah hingga pohon. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan nilai indeks sebesar 3,45. Data hasil korelasi menginterpretasikan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara komposisi vegetasi dan keanekaragaman kupu-kupu. Area dengan komposisi vegetasi yang lebih tinggi mendukung keanekaragaman kupu-kupu yang lebih baik. Keanekaragaman ini menunjukkan

ekosistem yang sehat dan mendukung bagi kehidupan kupu-kupu. Keanekaragaman tumbuhan inang merupakan faktor penting untuk mempertahankan kelangsungan hidup kupu-kupu, meskipun komposisi spesifik dari tumbuhan inang mungkin tidak langsung mempengaruhi jumlah individu kupu-kupu. Upaya konservasi yang berfokus pada pelestarian habitat alami yang kaya akan tumbuhan inang dapat mendukung keberlanjutan populasi kupu-kupu di TN Babul.

Kata kunci: Keanekaragaman, Kupu-kupu, TN Babul, Vegetasi

PENDAHULUAN

Kupu-kupu memiliki peranan dalam ekosistem dan kehidupan manusia. Kupu-kupu membantu proses penyerbukan dengan membawa serbuk sari dari satu bunga ke bunga lain saat mereka mencari nektar. Penyerbukan oleh kupu-kupu membantu menghasilkan buah dan biji yang menjadi sumber makanan bagi manusia dan hewan lain. Keberadaan dan keanekaragaman kupu-kupu sering digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan. Penurunan populasi kupu-kupu menunjukkan adanya perubahan ekosistem, seperti polusi, kerusakan habitat, atau perubahan iklim (Warren dkk., 2021). Keberadaan kupu-kupu di suatu kawasan sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kelimpahan tumbuhan inang sebagai tempat berkembang biak dan sumber makanan bagi larva (ulat) dan imago (kupu-kupu dewasa).

Tanaman inang adalah tempat bagi kupu-kupu betina untuk meletakkan telurnya. Pemilihan tanaman inang spesifik oleh spesies kupu-kupu memastikan kelangsungan hidup larva (ulat). Ulat kupu-kupu bergantung pada daun tanaman inang sebagai makanan utama. Tanaman yang tepat menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan larva hingga menjadi pupa. Beberapa tanaman inang memiliki mekanisme perlindungan, seperti duri, getah, atau senyawa kimia, yang juga melindungi larva dari predator. Kualitas dan ketersediaan tanaman inang menentukan kelangsungan hidup larva hingga tahap dewasa. Tumbuhan inang juga berperan besar dalam mempertahankan populasi kupu-kupu, terutama di habitat alami seperti hutan tropis. Salah satu kawasan di Sulawesi Selatan yang dikenal memiliki keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi

adalah Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul), sehingga dijuluki The Kingdom of Butterfly.

Menurut Bregman dkk., (2016), setiap spesies kupu-kupu memiliki preferensi spesifik terhadap jenis tumbuhan inang tertentu, baik untuk kebutuhan reproduksi maupun sumber pakan. Oleh karena itu, penting untuk memahami struktur dan komposisi tumbuhan inang utama guna mendukung keanekaragaman kupu-kupu di wilayah TN Babul. Banyaknya kerusakan habitat dan perubahan lingkungan di kawasan ini dapat mengancam kelestarian kupu-kupu. Oleh sebab itu, diperlukan kajian yang mendalam mengenai tumbuhan inang kupu-kupu, yang akan membantu dalam pengelolaan habitat serta program konservasi yang lebih tepat sasaran (Bonebrake dkk., 2016).

Penelitian ini menawarkan analisis komprehensif mengenai struktur dan komposisi tumbuhan inang utama yang mendukung keberagaman kupu-kupu, yang sebelumnya belum banyak dilakukan secara terpadu di kawasan TN Babul. Fokus pada tumbuhan inang spesifik bagi kupu-kupu memungkinkan peneliti mengidentifikasi faktor-faktor yang belum banyak dieksplorasi, seperti interaksi antara tumbuhan inang dengan berbagai spesies kupu-kupu. Studi ini memberikan kontribusi lokal yang sangat relevan untuk mendukung upaya konservasi yang berbasis pada karakteristik ekosistem setempat, memperbarui basis data yang digunakan dalam kebijakan konservasi.

Penelitian sebelumnya di Kawasan Taman Nasional Bantimurung-Bulusaraung mencatat bahwa beberapa jenis tumbuhan

inang seperti *Piper aduncum* dan *Passiflora foetida* berperan penting dalam siklus hidup kupu-kupu endemik (Harlina dkk., 2016). Hubungan antara struktur vegetasi dengan keanekaragaman kupu-kupu menunjukkan bahwa tingginya heterogenitas vegetasi mendukung lebih banyak spesies kupu-kupu karena menyediakan lebih banyak sumber pakan dan habitat. Menurut Sihombing (2020), menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi berlapis-lapis di kawasan konservasi dapat meningkatkan populasi kupu-kupu. Vegetasi yang beragam tidak hanya menyediakan makanan bagi larva (tumbuhan inang) tetapi juga nektar bagi kupu-kupu dewasa. Tumbuhan seperti *Lantana camara* dan *Buddleja spp.* sering dikaitkan dengan keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi.

Penelitian ini menggali hubungan spesifik antara keberagaman tumbuhan inang dan keanekaragaman spesies kupu-kupu di habitatnya. Ini memberikan perspektif baru mengenai pentingnya komposisi tumbuhan tertentu dalam mendukung populasi kupu-kupu, yang belum banyak diungkap dalam penelitian terdahulu di kawasan ini. Dengan memberikan rekomendasi konservasi berbasis bukti ilmiah yang spesifik untuk tumbuhan inang dan kupu-kupu, penelitian ini memberikan solusi yang lebih terarah dan praktis untuk pengelolaan habitat dan upaya perlindungan spesies endemik. Ini berbeda dari studi sebelumnya yang mungkin lebih bersifat deskriptif tanpa memberikan panduan aplikasi praktis untuk konservasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis struktur dan komposisi tumbuhan inang utama bagi kupu-kupu di TN Babul dan untuk mengetahui hubungan antara komposisi tumbuhan inang dengan keanekaragaman kupu-kupu di area pengamatan.

Wilayah penelitian terletak di zona pemanfaatan kawasan TN Babul, yaitu area Bantimurung, Pattunuang dan Amarae Balocci. Ketiga area ini dipilih secara strategis untuk mencerminkan variasi

ekosistem di TN Babul. Di area Bantimurung, merupakan kawasan utama dengan ekosistem hutan primer dan sekunder yang kaya akan keanekaragaman hayati. Daerah ini terkenal dengan habitat alami berbagai spesies kupu-kupu dan tumbuhan inang utama, serta memiliki vegetasi yang masih relatif utuh. Kondisi ini memungkinkan penelitian untuk mengamati interaksi langsung antara kupu-kupu dan tumbuhan inang dalam lingkungan yang minim gangguan manusia. Di area Pattunuang, terletak di bagian tengah TN Babul dan memiliki karakteristik hutan sekunder dengan topografi berbukit serta vegetasi campuran. Kawasan ini juga dikenal sebagai habitat bagi berbagai spesies tumbuhan inang dan memiliki keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi. Selain itu, Pattunuang menjadi representasi penting dari ekosistem yang mengalami regenerasi alami dan dapat memberikan data mengenai adaptasi spesies dalam kondisi lingkungan yang berbeda. Di Amarae Balocci, merupakan kawasan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk dan mengalami tingkat gangguan manusia yang lebih tinggi. Vegetasi di area ini terdiri dari campuran hutan sekunder dan semak belukar. Dengan memilih tiga lokasi ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang hubungan antara komposisi tumbuhan inang dan keanekaragaman kupu-kupu di berbagai kondisi lingkungan di TN Babul.

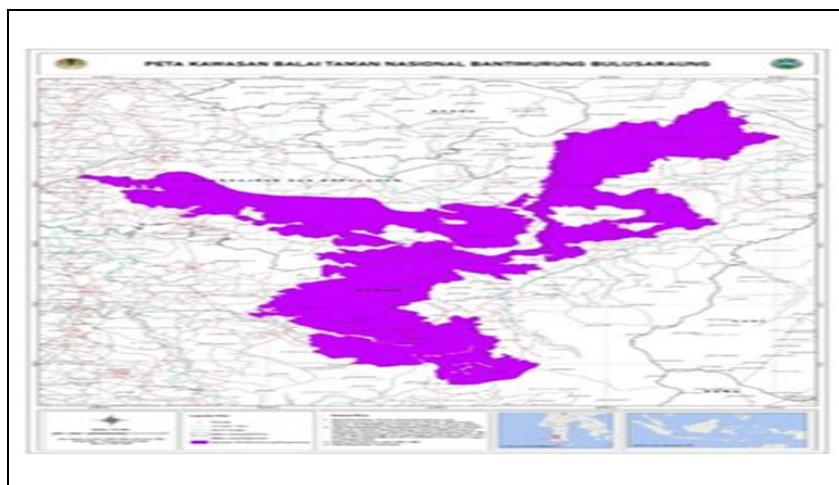
METODE PENELITIAN

Lokasi pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada zona pemanfaatan di area Bantimurung, Pattunuang yang terletak di Kabupaten Maros dan di Amarae yang terletak di Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian mencakup kawasan karst yang beragam, mulai dari dataran hingga pegunungan terjal. Ketinggian tertinggi mencapai 1.565 mdpl di Pegunungan Bulusaraung. Sementara itu, di Kecamatan Balocci (Pangkep), kawasan ini terdiri dari bukit-bukit karst yang membentuk lembah-

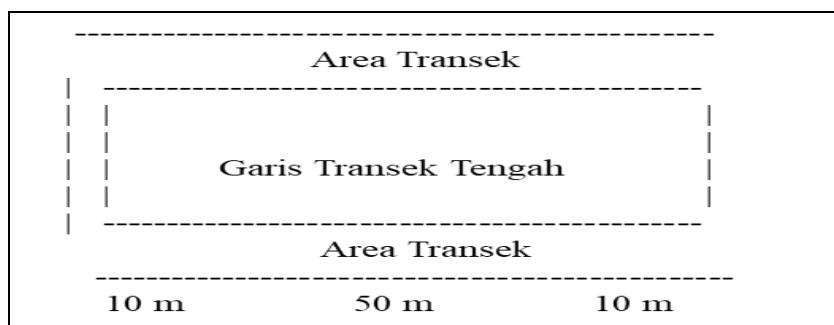
lembah sempit hingga meluas. Kawasan TN Babul menawarkan fasilitas edukasi, seperti museum kupu-kupu dan area penangkaran. Air terjun serta gua-gua di kawasan ini menjadi daya tarik utama bagi wisatawan dan mendukung kegiatan ekowisata. Kawasan ini merupakan ekosistem penting untuk studi konservasi kupu-kupu dan pengelolaan sumber daya alam berbasis masyarakat. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengumpulan data dilakukan dari bulan Juli hingga September 2024. Metode Pengumpulan data dilakukan secara observasi langsung dengan mengidentifikasi tumbuhan inang dan kupu-kupu yang terdapat di wilayah penelitian. Metode transek garis digunakan untuk menentukan struktur dan jenis-jenis vegetasi dalam hutan

(Parr dkk., 2017). Metode ini biasa digunakan oleh ahli ekologi untuk mempelajari komunitas hutan dengan melakukan pengamatan pada jalur-jalur tertentu di kawasan yang telah ditetapkan. Sampelnya di ambil pada 1 titik, pada titik tersebut dibuat transek dengan ukuran 50 m x 10 m (sesuai dengan jalan yang dilalui) pada vegetasi yang diamati. Kemudian diukur luas lokasi transek dengan panjang 50 meter, lebar samping kanan dan kiri 10 meter. Dalam analisis vegetasi tumbuhan dilakukan dengan pengukuran diameter batang tumbuhan yang berada disepanjang garis transek tersebut. Berikut desain penempatan plot pada lokasi pengamatan. Desain dan penempatan plot dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Desain penempatan plot pengamatan

Untuk mengetahui komposisi jenis maka dilakukan pengukuran dan penghitungan jumlah individu pada setiap

tingkatan tumbuhan dalam plot. Data yang dikumpulkan di antaranya:

1. Tingkat pohon dan tiang : Jenis tumbuhan, jumlah individu setiap jenis diameter batang
2. Tingkat pancang dan semai : Jenis tumbuhan, jumlah individu pada setiap jenis
3. Jenis perdu, liana dan herba: Jenis tumbuhan, jumlah individu atau rumpun pada setiap jenis.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Untuk menghitung besarnya kerapatan (individu/hektar), frekuensi dan dominasi (m^2/ha) dan indeks nilai penting (INP) dari masing-masing jenis, rumus yang digunakan sebagai berikut: (Soerianegara & Indrawan, 2005).

1. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas plot}}$$

$$KR = \frac{K \text{ suatu spesies}}{K \text{ total seluruh spesies}} \times 100\%$$

Keterangan :

K = Kerapatan

KR = Keratapatan relatif

2. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

$$FR = \frac{F \text{ suatu spesies}}{F \text{ total seluruh spesies}} \times 100\%$$

Keterangan :

F = Frekuensi

FR = Frekuensi relatif

3. Dominansi (D)

$$LBDS = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$

$$D = \frac{LBDS \text{ suatu spesies}}{\text{Luas plot}}$$

$$DR = \frac{D \text{ suatu spesies}}{D \text{ total seluruh spesies}} \times 100\%$$

Keterangan :

D = Dominansi

DR = Dominansi relatif

4 . Indeks Nilai Penting (INP)

Nilai INP Untuk masing-masing tingkatan adalah :

a. Tingkat pohon dan tiang

$$INP = KR (\%) + FR (\%) + DR (\%)$$

b. Tingkat pancang dan semai

$$INP = KR (\%) + FR (\%)$$

Hubungan antara struktur dan komposisi tumbuhan inang dengan keanekaragaman kupu-kupu dianalisis menggunakan analisis korelasi dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dengan menggunakan rumus dari Kery & Royle (2016).

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i),$$

Keterangan :

H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.

S : Jumlah total spesies dalam komunitas yang diamati.

p_i : Proporsi (nisbah) individu spesies ke-i terhadap total individu seluruh spesies dalam komunitas

$\ln(p_i)$: Logaritma natural dari proporsi individu spesies ke-i.

Σ : Simbol penjumlahan, yang menunjukkan bahwa perhitungan dilakukan untuk semua spesies dari $i = 1$ sampai $i = S$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa struktur vegetasi di area pengamatan memiliki tingkat keragaman yang tinggi, baik dari segi jenis maupun stratum tumbuhan. Struktur vegetasi terdiri dari beberapa lapisan, yaitu tumbuhan bawah atau semak, tiang, pancang dan pohon. Kesemua itu berperan sebagai tumbuhan inang dari bagi berbagai spesies kupu-kupu. Struktur vegetasi yang beragam, dari tanaman rendah hingga pohon-pohon tinggi, memberikan habitat yang ideal bagi kupu-kupu untuk melangsungkan siklus hidupnya. Keberagaman struktur vegetasi juga menciptakan variasi mikroklimat, yang sangat penting bagi kupu-kupu dalam memilih tempat bertelur dan berlindung dari predator.

Berdasarkan data INP di area Bantimurung (Tabel 1.), pohon dengan nilai tertinggi adalah *Cinnamomum sp.* (32,8), *Ficus sp.* (29,69), dan *Macaranga sp.* (28,02). Ini menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki peran dominan dalam

ekosistem Bantimurung, baik dari segi kerapatan, frekuensi, maupun dominansi. Tumbuhan-tumbuhan ini kemungkinan merupakan pohon inang penting bagi kupu-kupu, mendukung keberagaman serangga di kawasan ini. Di area Pattunuang *Arenga pinnata* memiliki INP tertinggi (17,15), diikuti oleh *Canangium odoratum* (17,02) dan *Arthocarpus sp.* (13,53). Hal ini menandakan spesies ini cukup dominan di ekosistem Pattunuang, menunjukkan pohon-pohon ini memberikan kontribusi signifikan

dalam menyediakan habitat dan sumber pakan bagi kupu-kupu. Di Amarae Balocci INP tertinggi adalah *Ardisia purpurea* (18,49), diikuti oleh *Terminalia bellerica* (16,81) dan *Ficus racemosa L* (16,23). Pohon-pohon ini berperan penting dalam ekosistem, baik sebagai penyedia sumber makanan maupun habitat kupu-kupu. Kekayaan jenis ini menunjukkan potensi tinggi bagi konservasi spesies tumbuhan lokal yang menjadi inang kupu-kupu.

Tabel 1. Komposisi Jenis Tumbuhan di Lokasi Penelitian

No.	Bantimurung	INP	Pattunuang	INP	Amarae Balocci	INP
	Pohon		Pohon		Pohon	
1	<i>Arenga pinnata</i>	25.28	<i>Aidia densiflora</i>	12.52	<i>Ardisia purpurea</i>	18.49
2	<i>Aphanamixis polystachya</i>	10.83	<i>Ardisia lanceolata</i>	11.76	<i>Dehaasia caesia</i>	15.68
3	<i>Buccareea javanica</i>	23.85	<i>Arenga pinnata</i>	17.15	<i>Drypetes longifolia</i>	11.99
4	<i>Cinnamomum sp</i>	32.8	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	11.43	<i>Ficus adenisperma</i>	13.27
5	<i>Cryptocarya celebica</i>	9.82	<i>Canangium odoratum</i>	17.02	<i>Polyaltia rumpfii</i>	8.22
6	<i>Macaranga sp</i>	28.02	<i>Arthocarpus sp</i>	13.53	<i>Syzygium pycnantum</i>	6.6
7	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	10.68	<i>Plachonia valida</i>	13.39	<i>Terminalia bellerica</i>	16.81
8	<i>Ficus sp</i>	29.69	<i>Dracontomelon dao</i>	12.56	<i>Ficus racemosa L</i>	16.23
9	<i>Syzygium pycnantum</i>	27.73	<i>Flacouritia jangomas Lour</i>	13.93	<i>Buchanania arborescens</i>	16.48
10	<i>Terminalia microcarpa</i>	9.09	<i>Leea indica</i>	11.81	<i>Lepinopsis ternatensis</i>	13.6
11	<i>Terminalia supitiana</i>	7.59	<i>Reinwardtiodendron</i>	8.76	-	-
12	<i>Toona ciliata</i>	9.93	<i>Walsura pinnata</i>	15.72	-	-
Tiang						
13	<i>Actinodaphne angustifolia</i>	6.71	<i>Aidia densiflora</i>	6.76	<i>Dehaasia caesia</i>	5.7
14	<i>Aphanamixis polystachya</i>	26.35	<i>Ardisia lanceolata</i>	8.06	<i>Drypetes longifolia</i>	7.39
15	<i>Cinnamomum sp</i>	23.51	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	8.03	<i>Ficus adenisperma</i>	5.49
16	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	8.47	<i>Canangium odoratum</i>	9.42	<i>Polyaltia rumpfii</i>	6.71
17	<i>Ficus sp</i>	9.13	<i>Arthocarpus sp</i>	5.67	<i>Terminalia bellerica</i>	9.1
18	<i>Ziziphus angustifolia</i>	23.61	<i>Plachonia valida</i>	7.15	<i>Xylopia malayana</i>	8.01
19	<i>Garcinia tetrandra Pierre</i>	4.33	<i>Dracontomelon mangiferum</i>	3.39	<i>Eugenia sp</i>	8.69
20	<i>Aphanamixis polystachya</i>	7.84	<i>Flocouritia jangomas Lour</i>	7.78	<i>Tristiropsis acutangula</i>	4.95
21	<i>Cryptocarya celebica</i>	8.54	<i>Garancia dulcis</i>	5.73	-	-
22	<i>Syzygium littorale</i>	4.65	<i>Reinwardtiodendron humile</i>	7.3	-	-
23	<i>Terminalia microcarpa</i>	4.7	-	-	-	-
24	<i>Toona sureni</i>	6.01	-	-	-	-
Pancang/Perdu/Liana						
25	<i>Aphanamixis polystachya</i>	20.59	<i>Ardisia lanceolata</i>	5.41	<i>Drypetes longifolia</i>	5.94
26	<i>Beilschmiedia gemmiflora</i>	3.5	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	7.56	<i>Xylopia malayana</i>	5
27	<i>Cinnamomum sp</i>	3.5	<i>Leea indica</i>	4.82	<i>Leucanea leucocephala</i>	10.91
28	<i>Dracontomelon dao</i>	6.88	<i>Reinwardtiodendron humile</i>	7.56	<i>Mallotus peltatus</i>	5.98
29	<i>Drypetes neglecta</i>	5.24	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	7.56	<i>Bauhinia semibifida</i>	14.8
30	<i>Garcinia tetrandra</i>	4.37	<i>Uvaria rufa Blume</i>	14.92	<i>Lantana camara</i>	16.76
31	<i>Ziziphus angustifolia</i>	2.63	<i>Bauhinia semibifida</i>	9.99	<i>Pilea melastomoides</i>	13.81
32	<i>Ficus sp</i>	3.5	-	-	<i>Schismatoglottis calyptrate</i>	7.93
33	<i>Syzygium racemosum</i>	5.24	-	-	<i>Elastostema rostratum</i>	14.76
34	<i>Wrightia pubescens</i>	3.5	-	-	<i>Dendrobium sp</i>	4.02
35	<i>Stobilanthes celebica</i>	5.24	-	-	<i>Tetragagma trifoliatum</i>	5.98
36	<i>Syzygium racemosum</i>	4.37	-	-	-	-
37	<i>Syzygium littorale</i>	4.37	-	-	-	-
38	<i>Molinaria latifolia</i>	8.71	-	-	-	-

Tumbuhan inang tidak hanya menyediakan sumber makanan bagi larva, tetapi juga lokasi yang aman untuk bertelur, memberikan dukungan ekologis yang krusial bagi kelangsungan hidup kupu-kupu. Data INP dari ketiga lokasi ini (Tabel 1.) menunjukkan pentingnya konservasi spesies pohon dominan untuk menjaga keberlanjutan habitat kupu-kupu. Variasi komposisi tumbuhan inang mencerminkan

pentingnya pendekatan berbasis ekosistem dalam upaya konservasi di TN Babul. Menurut Harlina dkk., (2016), vegetasi di TN Babul, seperti *Uvaria rufa* dan *Cinnamomum sp.*, sangat penting sebagai tumbuhan inang. Keberadaan pohon-pohon ini memengaruhi siklus hidup kupu-kupu termasuk *Graphium androcles*, karena menyediakan sumber makanan dan tempat bertelur. Menurut Tip-pyang dkk., (2011),

menegaskan bahwa vegetasi yang beragam, termasuk pohon dengan INP tinggi, mendukung stabilitas ekosistem mikro. Ini penting untuk siklus hidup kupu-kupu yang membutuhkan variasi tumbuhan inang di berbagai tahap kehidupannya.

Kelimpahan Spesies Kupu-kupu

Jumlah spesies kupu-kupu yang dijumpai pada setiap lokasi pengamatan bervariasi. Di area Bantimurung dijumpai

sebanyak 48 spesies, di area Pattunuang 41 spesies, dan 36 Spesies di Amarae Balocci (Tabel 2.). Kelimpahan kupu-kupu di suatu habitat sangat dipengaruhi oleh komposisi dan struktur vegetasi. Hal ini berkaitan dengan peran vegetasi sebagai penyedia sumber daya utama bagi berbagai tahapan siklus hidup kupu-kupu, mulai dari larva hingga dewasa.

Tabel 2. Kelimpahan jenis Kupu-kupu di lokasi pengamatan

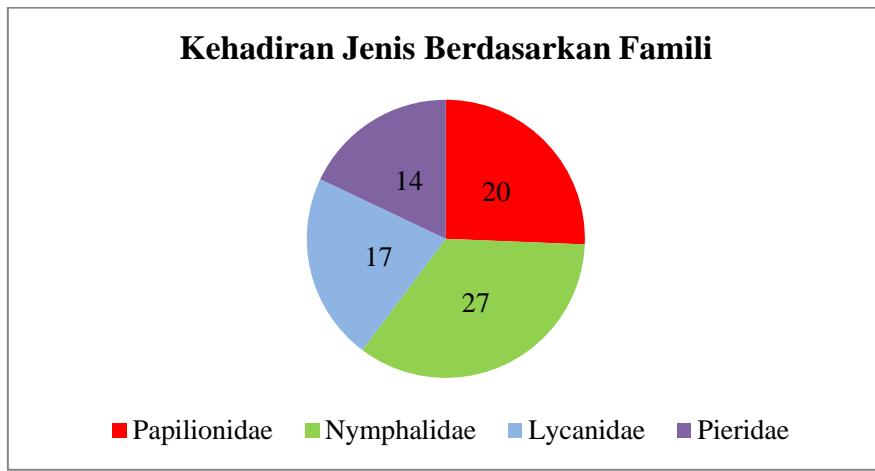
No.	Area Bantimurung	Area Pattunuang	Amarae Balocci
1	<i>Lexias acetes</i>	<i>Zographetus juvenalis</i>	<i>Troides chitaspes</i>
2	<i>Chersonesia rahria</i>	<i>Papilio ascalaphus</i>	<i>Catopsilia pamona</i>
3	<i>Junonia hedonia</i>	<i>Catopsilia pamona</i>	<i>Eurema sp.</i>
4	<i>Argiope phidippus</i>	<i>Troides helena</i>	<i>Ideopsis juventa</i>
5	<i>Idea blanchardii</i>	<i>Troides hypolitus</i>	<i>Papilio peranthus</i>
6	<i>Papilio ascalaphus</i>	<i>Eurema westwoodi</i>	<i>Euploea eupaten</i>
7	<i>Medusa lymire</i>	<i>Hebomia glaucippe</i>	<i>Lamtoro meges</i>
8	<i>Catopsilia pamona</i>	<i>Papilio gigon</i>	<i>Papilio gigoin</i>
9	<i>Graphium milon</i>	<i>Eulea elupator</i>	<i>Graphium milon</i>
10	<i>Papilio fuscus</i>	<i>Papilio Peranthus</i>	<i>Troides halipron</i>
11	<i>Vindula sp.</i>	<i>Junonia hedonia</i>	<i>Papilio fuscus</i>
12	<i>Gandaca meyeri</i>	<i>Charaxes affinis</i>	<i>Papilio polyphontes</i>
13	<i>Hebomia glaucippe</i>	<i>Vindula sp.</i>	<i>Malli mali</i>
14	<i>Graphium androcles</i>	<i>Eulea elupator</i>	<i>Catopsilia scylla</i>
15	<i>Papilio sylvia</i>	<i>Bletogena mycalesis</i>	<i>Troides helena</i>
16	<i>Ideopsis juventa</i>	<i>Charaxes golon</i>	<i>Lampodium baeticus</i>
17	<i>Lamtoro meges</i>	<i>Chersonasia rahria</i>	<i>Junonia hedonia</i>
18	<i>Dophla evelina</i>	<i>Jamides sp.</i>	<i>Euploea algea</i>
19	<i>Zizula hylax</i>	<i>Eurema alitha</i>	<i>Euploea latifasciata</i>
20	<i>Troides hypolitus</i>	<i>Pareronia tritaea</i>	<i>Troides hypolitus</i>
21	<i>Papilio gigon</i>	<i>Lampides aeetes</i>	<i>Troides acetes</i>
22	<i>Leptosia nina</i>	<i>Lamtoro apetes</i>	<i>Zyzula hylax</i>
23	<i>Prosotas sp.</i>	<i>Medusa lymire</i>	<i>C rosimon</i>
24	<i>Prosotas dubiosa</i>	<i>Graphium milon</i>	<i>Gurendra vivarna</i>
25	<i>Troides helena</i>	<i>F. manado</i>	<i>Leptosia nina</i>
26	<i>Charaxes nitebis</i>	<i>Cethosia meyeri</i>	<i>Papilio ascalaphus</i>
27	<i>Ideopsis vitrea</i>	<i>Papilio alcippe</i>	<i>Cethosia miryna</i>
28	<i>Papilio alecipe</i>	<i>Papilio sylevta</i>	<i>Eurema redtenbheri</i>
29	<i>Graphium encelades</i>	<i>Eurema celebensis</i>	<i>Danaus genutia</i>
30	<i>Eurema blanda</i>	<i>Troides tavites</i>	<i>Lasippa neriphus</i>
31	<i>Micalesia malaya</i>	<i>Idea blanchardii</i>	<i>Jamides snelleni</i>
32	<i>Papilio antara</i>	<i>Cethosia strigata</i>	<i>Eurema hewitsoni</i>
33	<i>Appias zarinda</i>	<i>Graphium androcles</i>	<i>Surendra vivarna</i>
34	<i>Ragadia jangola</i>	<i>Acytolepis eulimene</i>	<i>Acytolepis puspa</i>
35	<i>Lahora spp.</i>	<i>Lamtoro meges</i>	<i>Gerosis celebica</i>
36	<i>Pareronia tritaea</i>	<i>Papilio eleona</i>	<i>Pseudocoladenia daheacos</i>
37	<i>Jamides restivus</i>	<i>Ragadia polinice</i>	-
38	<i>Papilio paratus</i>	<i>Appias zarinda</i>	-
39	<i>Cupha erumanthis</i>	<i>Appias vingata</i>	-
40	<i>Cirrochroa semiramis</i>	<i>Cythosia myrina</i>	-
41	<i>Charaxes affinis</i>	<i>Lethe sp.</i>	-
42	<i>Graphium butyrosa</i>	-	-
43	<i>Graphium encelades</i>	-	-
44	<i>Psyconotis piepersii</i>	-	-
45	<i>Acytolepis puspa</i>	-	-
46	<i>Cethosia myrina</i>	-	-
47	<i>Papilio polyphontes</i>	-	-
48	<i>Graphium agamemnon</i>	-	-

Menurut Bonebrake (2016), kupu-kupu sangat bergantung pada tumbuhan inang untuk meletakkan telur dan sebagai

makanan bagi larva (ulat). Setiap spesies kupu-kupu sering kali memiliki spesifitas tumbuhan inang tertentu. Semakin beragam

jenis tumbuhan inang di suatu habitat, semakin banyak spesies kupu-kupu yang dapat didukung. Selama pengamatan berlangsung terdapat beberapa famili kupu-

kupu yang dijumpai (Gambar 3.) yaitu: Pieridae (14 spesies), Lycanidae (17 spesies), Nymphalidae (27 spesies) dan Papilionidae (20 spesies).



Gambar 3. Jumlah spesies kupu yang dijumpai berdasarkan famili

Keberagaman kupu-kupu yang tercatat di area Bantimurung, Pattunuang, dan Amarae Balocci mencerminkan potensi kawasan ini sebagai habitat penting untuk konservasi kupu-kupu, terutama dengan adanya spesies endemik dan langka. Keberadaan vegetasi yang mendukung kebutuhan ekologis kupu-kupu di masing-masing lokasi menunjukkan pentingnya pengelolaan habitat yang berkelanjutan untuk menjaga keberagaman spesies ini. Keberagaman spesies di masing-masing kawasan sangat dipengaruhi oleh komposisi vegetasi dan ketersediaan sumber makanan. Spesies *Papilio gigon* dan *Troides helena* sering ditemukan di area Bantimurung yang kaya akan *Passiflora*, yang merupakan tumbuhan inang utama bagi spesies tersebut.

Sementara itu, di area Pattunuang lebih didominasi oleh spesies *Catopsilia pamona* dan *Eurema sp.* yang beradaptasi dengan hutan sekunder dan kawasan yang memiliki kelembaban tinggi. Menurut Mustari (2013), spesies kupu-kupu seperti *T. helena* dan *Graphium milon* cenderung lebih dominan di daerah dengan vegetasi yang lebih kompleks dan kaya seperti yang ditemukan di Amarae Balocci. Keberadaan spesies ini juga bergantung pada interaksi antara tumbuhan inang yang spesifik dan

kondisi lingkungan yang mendukung keberlangsungan hidup larva.

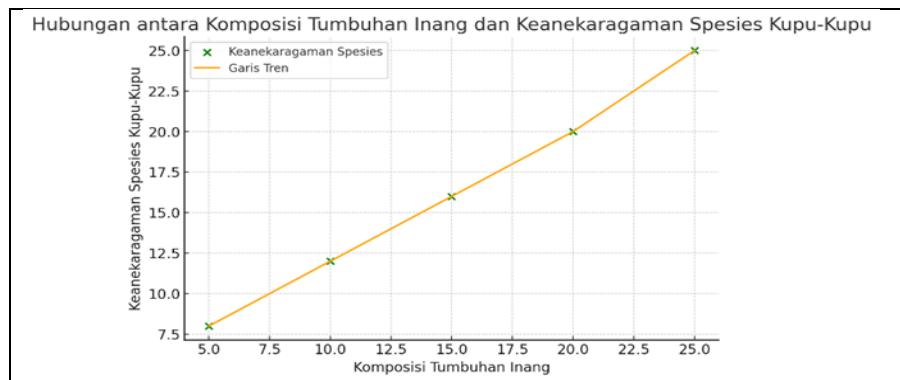
Menurut Cannon (2005), mengungkapkan bahwa vegetasi karst dan hutan tropis memiliki peran krusial dalam mendukung populasi kupu-kupu, khususnya dalam menyediakan tempat makan dan berkembang biak. Di area Pattunuang memiliki vegetasi hutan sekunder yang sangat mendukung keberadaan kupu-kupu. Hutan sekunder ini terdiri dari berbagai tanaman pionir dan inang penting seperti *Passiflora* yang dapat menopang hidup kupu-kupu jenis *Papilio* dan *Catopsilia*. Sama halnya dengan spesies *Danaus plexippus* (kupu-kupu raja) bergantung pada tumbuhan inang *Asclepias sp.* untuk siklus hidupnya (Mustari dkk., 2013).

Hubungan Antara Komposisi Tumbuhan Inang dan Keanekaragaman Kupu-Kupu

Hasil analisis menunjukkan bahwa struktur dan komposisi tumbuhan inang memiliki hubungan yang signifikan dengan keanekaragaman kupu-kupu. Struktur vegetasi yang lebih kompleks dan keberagaman tumbuhan inang yang tinggi berkontribusi positif terhadap keanekaragaman kupu-kupu, seperti yang

ditunjukkan oleh nilai indeks Shannon-

Wiener dan hasil korelasi (Gambar 4.).



Gambar 4. Hubungan antara komposisi tumbuhan inang dan keanekaragaman kupu-kupu

Hasil Indeks Shannon-Wiener menunjukkan bahwa Indeks $H= 3.45$. Nilai ini menunjukkan keanekaragaman spesies kupu-kupu di area Bantimurung sangat baik dengan distribusi individu yang relatif merata di antara berbagai spesies. Berdasarkan hasil analisis korelasi bahwa komposisi vegetasi dengan keanekaragaman kupu-kupu di area Bantimurung memiliki koefisien korelasi (r) 0.68 dengan nilai signifikansi ($p\text{-value}$) < 0.01 . Data ini menginterpretasikan bahwa ada hubungan

positif yang signifikan antara komposisi vegetasi dan keanekaragaman kupu-kupu. Semakin tinggi komposisi vegetasi, semakin banyak spesies kupu-kupu yang ditemukan. Menurut Mole & McEwen (2019), keanekaragaman yang tinggi bersama dengan distribusi yang seimbang mencerminkan kesehatan dan stabilitas ekosistem serta menunjukkan bahwa habitat tersebut mampu mendukung berbagai spesies kupu-kupu.

Tabel 3. Korelasi antara Komposisi vegetasi dengan kehadiran kupu-kupu

Lokasi	Koefisien Korelasi (r)	Nilai Signifikansi ($p\text{-value}$)
Bantimurung	0.68	< 0.01
Pattunuang	0.55	< 0.05
Amarae Balocci	0.74	< 0.01

Komposisi vegetasi dan keanekaragaman kupu-kupu di area Pattunuang memiliki koefisien korelasi (r) 0.55 dengan nilai signifikansi ($p\text{-value}$) < 0.05 . Data ini menginterpretasikan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara komposisi vegetasi dan keanekaragaman kupu-kupu. Area dengan komposisi vegetasi yang lebih tinggi mendukung keanekaragaman kupu-kupu yang lebih baik. Pada kawasan Amarae Balocci komposisi tumbuhan inang dengan kehadiran spesies kupu-kupu memiliki koefisien korelasi (r) 0.74 dengan nilai signifikansi ($p\text{-value}$) < 0.01 . Data ini menginterpretasikan bahwa ada hubungan positif yang signifikan antara

jumlah spesies tumbuhan inang dan jumlah spesies kupu-kupu. Semakin banyak spesies tumbuhan inang yang tersedia, semakin banyak spesies kupu-kupu yang dapat ditemukan.

Menurut Harlina dkk., (2016), hubungan antara komposisi tumbuhan inang dan keanekaragaman kupu-kupu sangat kuat dan signifikan. Semakin tinggi keanekaragaman tumbuhan inang, semakin besar potensi keanekaragaman spesies kupu-kupu di suatu wilayah. Dengan demikian dibutuhkan upaya konservasi yang tidak hanya harus difokuskan pada kupu-kupu itu sendiri, tetapi juga pada pelestarian tumbuhan inang yang menjadi sumber

kehidupan mereka. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan komposisi vegetasi berkontribusi terhadap peningkatan keanekaragaman spesies kupu-kupu. Komposisi sering kali mempengaruhi berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, kelembapan, dan ketersediaan makanan, yang semuanya berperan penting dalam menentukan kelangsungan hidup dan distribusi kupu-kupu (Cleary & Mooers, 2016).

Menurut Gilbert & Singer (2016), kawasan yang memiliki komposisi tumbuhan inang yang kaya dan beragam memberi peluang lebih besar bagi berbagai spesies kupu-kupu untuk menjajah dan berkembang. Sebaliknya, jika komposisi tumbuhan inang terbatas atau didominasi oleh satu atau dua jenis tumbuhan, hanya sedikit spesies kupu-kupu yang dapat berkembang di sana. Keanekaragaman vegetasi akan mendukung spesialisasi ekologis kupu-kupu, yang berarti semakin banyak tumbuhan inang yang tersedia, semakin banyak pula kupu-kupu dengan preferensi inang yang berbeda dapat tinggal di habitat tersebut. Tumbuhan inang dan kupu-kupu memiliki hubungan simbiosis, di mana keberadaan kupu-kupu juga membantu penyebutan tumbuhan tertentu. Hubungan timbal balik ini memengaruhi kelestarian ekosistem, di mana keragaman vegetasi mendukung keanekaragaman kupu-kupu, dan sebaliknya, keanekaragaman kupu-kupu membantu melestarikan keragaman tumbuhan (Santangeli & Lehikoinen, 2017).

Komposisi tumbuhan inang yang beragam mencerminkan kesehatan ekosistem secara keseluruhan. Dalam ekosistem yang sehat, berbagai jenis tumbuhan inang akan berkembang dan secara tidak langsung mendukung keanekaragaman kupu-kupu. Sebaliknya, penurunan keanekaragaman tumbuhan inang, misalnya karena deforestasi atau perubahan penggunaan lahan, akan berdampak langsung pada penurunan jumlah spesies kupu-kupu. Menurut Bendell & Whitney (2015), habitat yang memiliki struktur vegetasi yang kompleks cenderung

menyediakan mikro habitat yang berbeda untuk kupu-kupu pada setiap tahap siklus hidupnya. Dengan beragam jenis tumbuhan inang, kupu-kupu dapat menemukan tempat yang sesuai untuk berkembang biak, mencari makan, dan berlindung. Kesesuaian habitat yang didukung oleh komposisi tumbuhan inang ini memungkinkan kupu-kupu hidup lebih lama dan berkontribusi pada populasi yang stabil (Sands & New, 2018).

SIMPULAN

Komposisi jenis tumbuhan tingkat pohon yang mendominasi di area Bantimurung yaitu *Ficus sp.* (INP 29.69), di Pattunuang didominasi oleh *A. pinnata* (INP 17.15) dan di area Amarae Balocci didominasi oleh *F. racemosa* (INP 30,31). Kelimpahan kupu-kupu didominasi oleh famili *Nymphalidae* dan *Papilionidae*. Struktur vegetasi di kawasan ini memiliki variasi yang tinggi, terdiri dari berbagai lapisan tumbuhan dari bawah hingga pohon. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan nilai indeks sebesar 3,45. Keanekaragaman ini menunjukkan ekosistem yang sehat dan mendukung bagi kehidupan kupu-kupu. Korelasi antara kelimpahan relatif tumbuhan inang dan jumlah individu kupu-kupu menunjukkan hubungan yang signifikan. Korelasi antara komposisi vegetasi dengan keanekaragaman kupu-kupu di Bantimurung memiliki koefisien korelasi (r) 0.68 dengan nilai signifikansi (p -value) < 0.01 , di Pattunuang memiliki koefisien korelasi (r) 0.55 dengan nilai signifikansi (p -value) < 0.05 , sedangkan di Amarae Balocci kupu memiliki koefisien korelasi (r) 0.74 dengan nilai signifikansi (p -value) < 0.01 . Data ini menginterpretasikan bahwa ada hubungan positif yang signifikan antara komposisi vegetasi dan kehadiran kupu-kupu.

Keanekaragaman tumbuhan inang merupakan faktor penting untuk mempertahankan kelangsungan hidup kupu-kupu, meskipun komposisi spesifik dari tumbuhan inang mungkin tidak langsung mempengaruhi jumlah individu kupu-kupu. Upaya konservasi yang berfokus pada

pelestarian habitat alami yang kaya akan tumbuhan inang dapat mendukung keberlanjutan populasi kupu-kupu di TN Babul. Sebagai saran adalah penting untuk melakukan monitoring berkelanjutan baik terhadap struktur tumbuhan inang maupun populasi kupu-kupu agar dapat mengidentifikasi perubahan ekosistem yang mungkin mempengaruhi keanekaragaman hayati di kawasan TN Babul.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih secara khusus kepada DRTPM yang telah memberikan bantuan dana hibah penelitian. Kepada Bapak Rektor dan ketua LPPM UIT yang telah mensupport, dan kepada Tim survei kupu-kupu Bantimurung, masyarakat sekitar area Bantimurung, Pattunuang, dan Amarae, serta staf Balai TN Babul yang telah membantu selama masa pengumpulan data dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonebrake, T. C., Ponisio, L. C., Boggs, C. L., and Ehrlich, P. R. 2016. Butterflies and Climate Change: Impacts and Conservation Responses. *Biological Reviews*. Vol. 91. No. 4, 1612-1626.
- Bregman, T. P., Lees, A. C., Seddon, N., MacGregor, H. E. A., Darski, B., Aleixo, A., and Tobias, J. A. 2016. Species Interactions Regulate the Collapse of Biodiversity and Ecosystem Function in Tropical Forest Fragments. *Ecology Letters*. Vol. 19. No. 5, 501-510.
- Cannon, P. 2005. *Butterflies and their host plants: A symbiotic relationship*. London: Harper Collins.
- Cleary, D. F. R., and Mooers, A. O. 2016. Butterflies in A Changing Environment: Global Trends in A Warming World. *Journal of Insect Conservation*. Vol. 20. No. 4, 805-817.
- Gilbert, L. E., and Singer, M. C. 2016. Climate Change and the Future of Butterflies: Impacts of Warming on Life Cycles and Conservation Management. *Biological Conservation*. Vol. 200, 207-217.
- Harlina., Basukriadi, A., Achmad, A., and Peggie, D. 2016. Spread and Environmental Impact to Presence of Sulawesi's Endemic Butterfly Graphium Androcles Boisduval (*Lepidoptera: Papilionidae*) in Bantimurung-Bulusaraung National Park. *International Journal of Scientific & Technology Research*. Vol. 5. No. 5, 265-269.
- Kery, M., and Royle, J. A. 2016. *Applied Hierarchical Modeling in Ecology: Analysis of Distribution, Abundance and Species Richness in R and BUGS*. Prelude and Static Models : Academic Press.
- Mole, S. L., Kidd, L., and McEwen, C. 2019. Impacts of Invasive Plant Species on Butterfly Host Plants in Tropical Forest Ecosystems. *Forest Ecology and Management*. Vol. 432. No., 774-783.
- Mustari, A. H., Pramana, Y., dan Nurlinda, D. 2013. Keanekaragaman Kupu-kupu di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (*Butterfly diversities in Bantimurung Bulusaraung National Park*). Media Konservasi. Vol. 18. No. 2, 63-68.
- Parr, C. L., Gray, E. F., and Bond, W. J. (2017). Quantifying Vegetation Structure: a Comparison of an Open-Access Lidar Sensor and Transect Methods. *Ecological Indicators*. Vol. 7. No. 8, 50-57.
- Santangeli, A., and Lehikoinen, A. 2017. The Importance of Insect-Plant Interaction Networks in Conserving Tropical Biodiversity. *Frontiers in Ecology and Evolution*. Vol. 5. No. 29.
- Soerianegara, I., dan Indrawan, A. 2005. *Ekosistem Hutan Indonesia*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Tip-pyang, S., Payakarintarungkul, K., Sichaem, J., and Phuwapraisirisan, P. 2011. Chemical Constituents From the

Roots of Uvaria Rufa. *Chemistry of Natural Compounds.* Vol. 47, 474-476.

Warren, M. S., Maes, D., van Swaay, C. A. M., Goffart, P., and van Dyck, H. (2021). The Challenges of Butterfly Conservation in A Changing World: From Science to Practice. *Journal of Insect Conservation.* Vol. 25. No. 3, 487-502.