



Diversitas dan Struktur Komunitas Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Hutan Riparian Sungai Wain, Balikpapan

(Diversity and Community Structure of Butterflies (Lepidoptera; Rhopalocera) in the Riparian Forest of Sungai Wain, Balikpapan)

Ferdy Handiargo¹, Budiman¹, Nova Hariani^{1*}

¹ Laboratorium Ekologi dan Sistematika Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, 75119 Provinsi Kalimantan Timur

* Corresponding Author: nova_hariani@fmipa.unmul.ac.id

Article History

Received : July 30, 2025

Revised : August 1, 2025

Approved : August 8, 2025

Keywords: Bornean Butterflies, Tropical Ecosystem, Ecological Indices

© 2025 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 30 Juli 2025

Direvisi : 1 Agustus 2025

Disetujui : 8 Agustus 2025

Kata Kunci: Kupu-kupu Kalimantan, Ekosistem Hutan Tropis, Indeks Ekologi

© 2025 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

This study investigates butterflies' diversity and community structure (Lepidoptera: Rhopalocera) in the riparian forest of Sungai Wain, Balikpapan, East Kalimantan. Over two months of observations using a 600-meter transect line, 329 individuals representing 33 species from four families—Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, and Lycaenidae—were recorded. Ecological indices revealed high species diversity (Shannon-Wiener $H' = 3.0$; Margalef $R = 6.02$), low dominance ($D = 0.07$), and even distribution ($J = 0.82$). Dominant species such as *Graphium evemon*, *Eurema sp.*, and *Cupha erymanthis* reflect the abundance of host plants in the area. These results suggest that the Sungai Wain riparian forest represents a stable and ecologically balanced habitat, highlighting its importance for in situ butterfly conservation and its role as a biological indicator of environmental quality.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur dan komposisi komunitas kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di hutan riparian Sungai Wain, Balikpapan, Kalimantan Timur. Pengamatan dilakukan selama dua bulan menggunakan metode garis transek sepanjang 600 m, menghasilkan 329 individu dari 33 spesies yang tergolong dalam empat famili: Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, dan Lycaenidae. Indeks ekologi menunjukkan keanekaragaman spesies tinggi ($H' = 3.0$; $R = 6.02$), dominansi rendah ($D = 0.07$), dan distribusi yang merata ($J = 0.82$). Spesies seperti *Graphium evemon*, *Eurema sp.*, dan *Cupha erymanthis* mendominasi komunitas, yang menunjukkan kelimpahan tumbuhan inang. Hasil ini mengindikasikan bahwa hutan riparian Sungai Wain memiliki kondisi ekosistem yang stabil dan ideal sebagai kawasan konservasi kupu-kupu lokal, serta menjadi indikator ekologis penting terhadap kualitas lingkungan.

1. Pendahuluan

Kupu-kupu merupakan serangga polinator yang memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas ekosistem, baik melalui proses penyerbukan tumbuhan berbunga maupun sebagai bagian dari jaringan rantai makanan. Selain itu, kekayaan spesies kupu-kupu dapat menjadi indikator kualitas habitat dan diversitas tumbuhan di suatu wilayah karena interaksi ekologis yang spesifik dengan vegetasi sumber pakan serta sensitivitasnya terhadap perubahan

lingkungan (Peggie 2014; Ghazanfar et al., 2016). Dalam konteks penurunan biodiversitas global (Tittensor, 2015), konservasi kupu-kupu menjadi sangat penting dalam menjaga kestabilan ekosistem.

Indonesia sebagai salah satu hotspot biodiversitas global, merupakan negara dengan kekayaan spesies kupu-kupu tinggi di dunia, memiliki lebih dari 2.000 spesies dari total sekitar 18.000 spesies secara global (Lestari, 2015; Mukaromah et al., 2019). Di Pulau

Kalimantan, terdapat sekitar 800 spesies kupu-kupu dengan tingkat endemisitas yang tinggi, yaitu tercatat 81 spesies endemik dari famili Lycaenidae, Nymphalidae, Hesperidae, Pieridae, dan Riodinidae. Namun, dalam dua dekade terakhir, diversitas kupu-kupu di Kalimantan berkurang 13 spesies (Diba et al., 2021; Gohun et al., 2021). Berdasarkan alasan tersebut, usaha konservasi kupu-kupu sangat mendesak untuk dilakukan di Indonesia, terutama pada wilayah dengan ancaman kehilangan biodiversitas tinggi, misalnya Kalimantan Timur yang memiliki aktivitas pertambangan, perkebunan sawit, logging, dan kebakaran hutan, serta laju urbanisasi yang tinggi.

Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain (HLSW) yang secara administratif berada dalam wilayah Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, merupakan kawasan yang potensial sebagai area konservasi in situ kupu-kupu karena keberagaman vegetasi dan peran ekologisnya sebagai miniatur hutan primer Kalimantan (Kubah et al., 2018; Sarminah et al., 2020). Beragam tipe vegetasi, terutama hutan tropis dataran rendah, riparian, semak belukar, dan rawa menjadikannya habitat potensial bagi berbagai spesies kupu-kupu (Peggie 2014; Ruslan, 2015; Sarminah et al., 2020). Selain fungsi ekologisnya, HLSW berada di wilayah dengan urbanisasi tinggi, sehingga memiliki peranan penting dalam konservasi biodiversitas ditengah ancaman fragmentasi habitat. Namun, hingga kini belum tersedia informasi (database) terkait komunitas kupu-kupu di kawasan ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi komunitas kupu-kupu di HLSW, terutama kawasan hutan riparian.

2. Bahan dan Metode

2.1. Deskripsi Area Studi

Kawasan HLSW, terletak di Karang Joang, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota

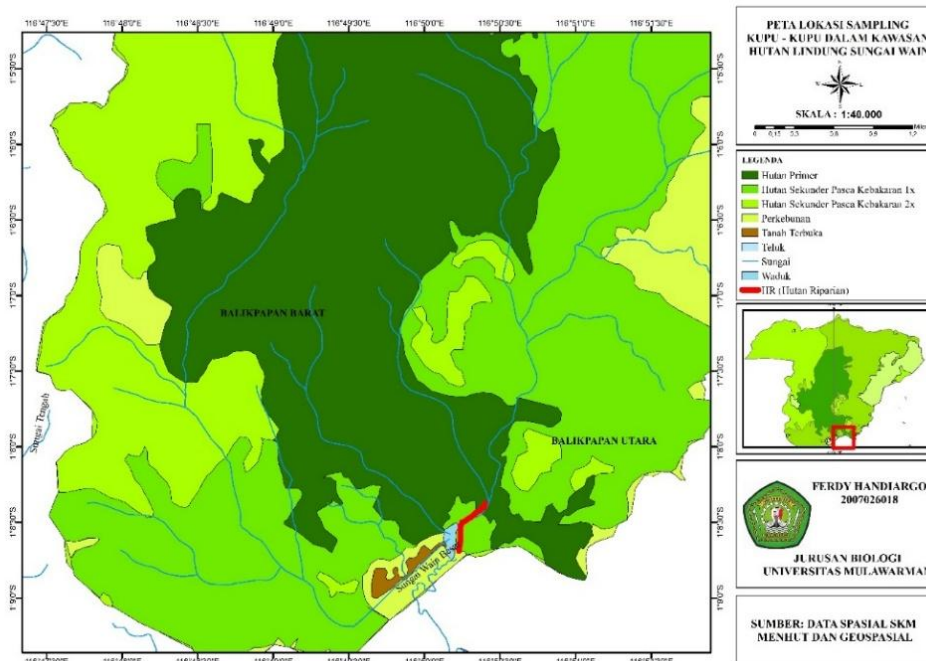
Balikpapan. Secara geografis HLSW terletak di 116°47' - 116°55' Bujur Timur dan 01°02' - 01°10' Lintang Selatan, dengan luas kawasan ± 9.782,80 ha. Berdasarkan data dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dari tahun 2009-2018, HLSW memiliki curah hujan merata sepanjang tahun dengan suhu udara berkisar antara 23,5°C-30,3°C. Kawasan HLSW memiliki kondisi topografi datar sampai dengan curam dengan ketinggian 10-80 m dpl, serta didominasi tanah pasir, alluvial depositpasir, dan podsolik merah kuning (Sarminah et al., 2020). Selain itu, kawasan HLSW memiliki tipe hutan dipterokarpa dataran rendah, yang secara umum terbagi menjadi hutan primer dan sekunder (**Gambar 1**).

2.2. Prosedur Penelitian

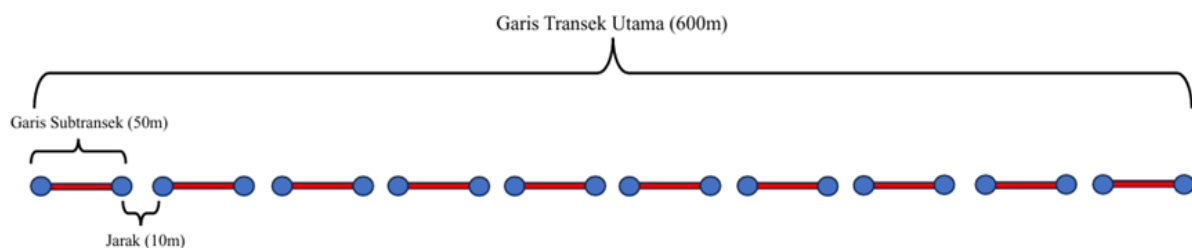
2.2.1 Metode Sampling Kupu-kupu

Pengamatan dan koleksi kupu-kupu dilakukan selama dua bulan (September-November 2024) pada pagi (08.00-11.00 WITA) dan sore hari (15.00-18.00 WITA) dengan menggunakan metode garis transek (**Gambar 2**). Garis transek dengan total panjang 600 m, dibagi menjadi 10 sub-transek sepanjang 50 m dengan jarak antar sub-transek adalah 10 m. Individu kupu-kupu yang dikoleksi terbatas dalam jarak 2,5 m di setiap sisi garis transek.

Kupu-kupu dikoleksi menggunakan sweeping net. Kupu-kupu yang tertangkap dimatikan dengan cara menekan bagian toraks. Setelah itu, sampel dibungkus dengan kertas papilot dan ditandai dengan kode spesimen. Setelah itu, bagian toraks dan abdomen spesimen direndam dalam air panas untuk merelaksasikan sayap. Setelah sayap menjadi lentur, kupu-kupu direntangkan di atas papan dan dituutp dengan kertas lilin. Selanjutnya, spesimen ditusuk dengan jarum untuk menahan posisi sayap hingga proses pengeringan selesai. Kemudian spesimen kupu-kupu yang terkoleksi diidentifikasi hingga tingkat morfospesies.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan garis transek (warna merah) pengamatan kupu-kupu di hutan riparian Sungai Wain, Balikpapan



Gambar 2. Desain garis transek

2.2.2 Analisis data

Berdasarkan data jumlah individu setiap spesies kupu-kupu yang tercatat, kemudian dihitung kepadatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan indeks nilai penting (INP; KR + FR) untuk menentukan struktur dan komposisi komunitas kupu-kupu, menggunakan persamaan berikut:

$$KR = \frac{n_i}{\sum n}$$

$$FR = \frac{F_i}{\sum F}$$

$$INP = KR + FR$$

Keterangan:

- n_i : Jumlah total individu untuk spesies i
- $\sum n$: Jumlah total individu dari semua spesies
- KR : Kepadatan relatif spesies i
- F_i : Frekuensi untuk spesies i
- $\sum F$: Jumlah frekuensi dari semua spesies
- FR : Frekuensi relatif spesies i
- INP : Indeks nilai penting

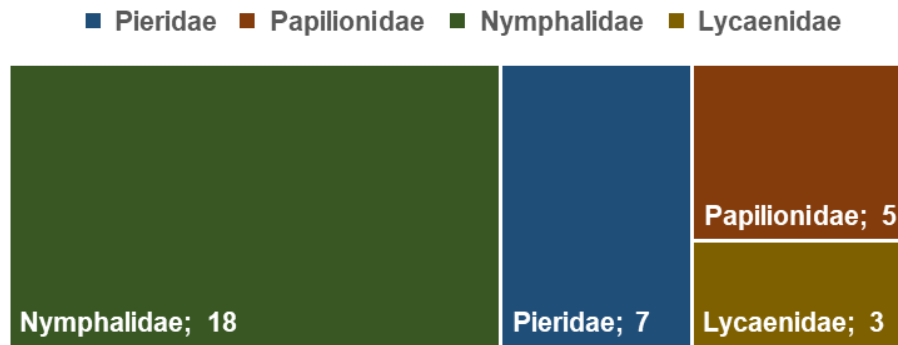
Selanjutnya, beberapa indeks ekologi, seperti keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), kekayaan Margalef (R), dominansi Simpson (D), dan keseragaman (Equitability, J), dihitung untuk mengetahui keseimbangan komunitas kupu-kupu di hutan riparian Sungai Wain. Semua indeks ekologi tersebut dianalisis menggunakan software PAST 4.16 (Hammer, 2024).

3. Hasil dan Pembahasan

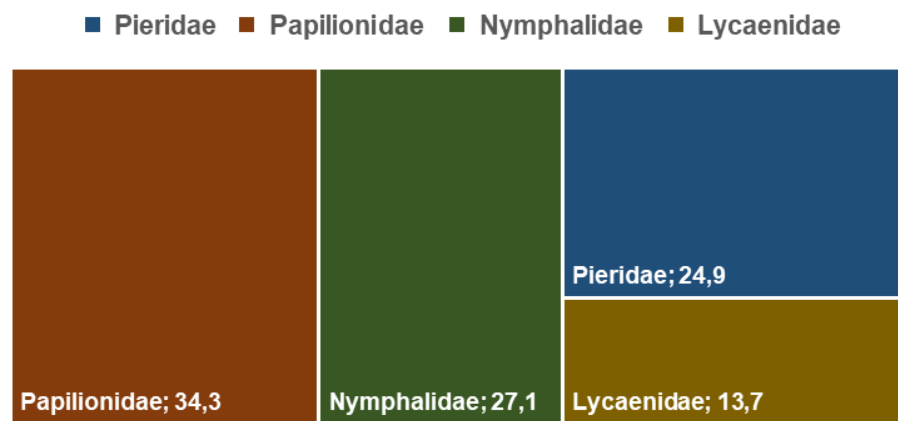
Terdapat 329 individu dan 33 spesies kupu-kupu yang tergolong ke dalam empat famili (Pieridae, Papilionidae, Nymphalidae, dan Lycaenidae) yang ditemukan pada hutan riparian kawasan HLSW. Spesies kupu-kupu dari famili Nymphalidae ditemukan paling banyak, yaitu 18 spesies (**Gambar 3**).

Nymphalidae merupakan famili dengan jumlah spesies terbanyak di antara famili kupu-kupu lainnya, serta memiliki distribusi geografis yang lebih luas (Koneri et al., 2019). Sementara itu, Papilionidae merupakan famili dengan jumlah individu terbanyak ditemukan di HLSW yaitu, 113 individu dengan nilai KR 34,3 %

(**Gambar 4**). Salah satu penyebab tingginya kelimpahan kupu-kupu dari famili Papilionidae di HLSW adalah dominasi tumbuhan dari kelompok Annonaceae, Malvaceae, Lauraceae, Poaceae, Dilleniaceae, dan Rutaceae di hutan riparian, yang merupakan inang atau pakan kupu-kupu dari famili ini (Lestari et al., 2018).



Gambar 3. Kekayaan spesies (S) dan famili kupu-kupu di hutan riparian Sungai Wain, Balikpapan



Gambar 4. Kerapatan relatif (KR; %) famili kupu-kupu di hutan riparian Sungai Wain, Balikpapan

Daftar lengkap dan INP spesies kupu-kupu yang ditemukan di hutan riparian Sungai Wain dapat dilihat pada **Gambar 5**. Hutan riparian Sungai Wain didominasi secara bersama-sama (*codominance*) oleh *Graphium evemon* (Papilionidae), *Eurema* sp. (Pieridae), *Cupha erymanthis* (Nymphalidae), *Miletus gopara* (Lycaenidae), *Graphium antiphates* (Papilionidae), dan *Eurema sari* (Pieridae). Hal ini mengindikasikan bahwa tumbuhan pakan ataupun inang ke-enam spesies kupu-kupu tersebut melimpah di HLSW. Genus *Graphium* terdiri dari beragam kelompok kupu-kupu ekor burung (*swallowtails*) yang tersebar di wilayah tropis dan subtropis di Asia, Afrika, dan Australia. Larva spesies *Graphium* sebagian

besar memakan tumbuhan dari famili Annonaceae seperti, *Polyalthia longifolia*, *Annona lawii*, dan *Annona discolor*. Kupu-kupu dewasa berfungsi sebagai penyerbuk, memakan nektar dari berbagai tanaman berbunga, sehingga berkontribusi pada dinamika ekosistem lingkungannya (Peggie & Amir, 2006; Iqbal et al., 2021; Gaden et al., 2023; Kharat, 2024).

Genus *Eurema* umumnya dikenal sebagai kupu-kupu kuning rumput, terdiri lebih dari 70 spesies yang terdistribusi luas di wilayah tropis dan subtropis. Anggota genus ini secara ekologis berperan sebagai penyerbuk, mangsa, dan berfungsi sebagai bioindikator perubahan lingkungan. Sebagian besar genus ini memilih

tumbuhan dalam famili Fabaceae, Mimosaceae, Apocynaceae, Arecaceae, dan Asteraceae sebagai tumbuhan inang atau pakannya (Peggie & Amir, 2006; Settele et al., 2009; Iqbal et al., 2021; Gaden et al., 2023).

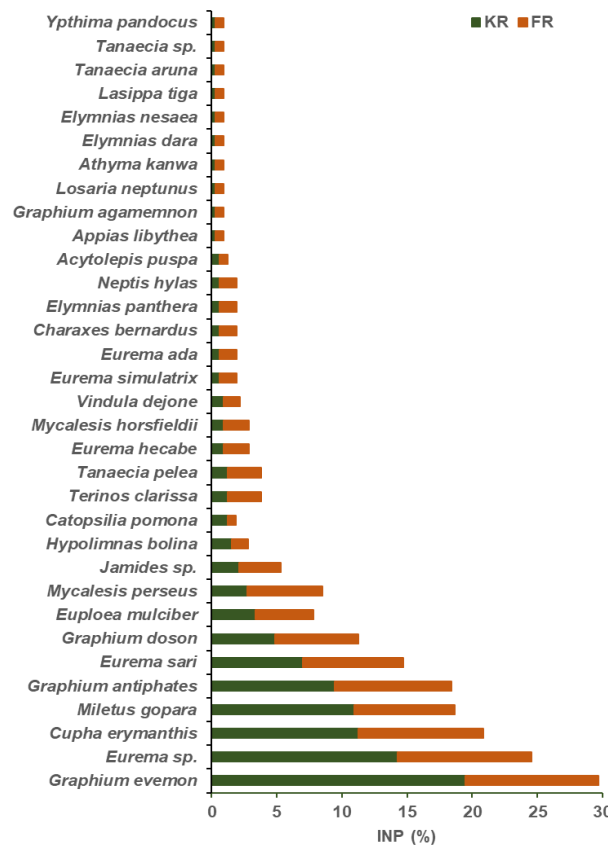
Selanjutnya, *Cupha erymanthis* tersebar di seluruh hutan tropis Asia. Spesies kupu-kupu ini dilaporkan menyukai tumbuhan kelompok Flacourtiaceae sebagai tumbuhan inangnya (Peggie & Amir, 2006). Sementara itu, *Miletus gopara* memiliki ciri khas pada larvanya yang bersifat karnivora, yaitu memangsa hewan Hemiptera (Coccidae, Aphididae, Hormaphididae). Larva kupu-kupu ini memiliki hubungan simbiosis dengan semut, dimana mereka dapat memangsa hemiptera yang dirawat semut, sekaligus mendapat perlindungan oleh semut dari predatornya.

Kupu-kupu jenis ini tersebar di Asia Tenggara (Gaden et al., 2023).

Ko-dominansi beberapa spesies kupu-kupu di hutan riparian Sungai Wain juga mengindikasikan sebuah ekosistem yang seimbang. Nilai indeks dominansi Simpson (D) tergolong rendah ($D < 0,1$) dengan distribusi yang relatif seragam ($J > 0,8$; Tabel 1). Hal ini mengindikasikan komunitas kupu-kupu di kawasan tersebut berada dalam suatu ekosistem yang masih sehat. Menurut Craioveanu et al., (2021), ekosistem yang sehat merupakan hasil interaksi yang harmonis antara faktor abiotik dan biotik didalamnya, serta menciptakan suatu lingkungan ideal dimana banyak spesies dapat hidup bersama (ko-eksistensi) tanpa adanya satu yang mendominasi.

Tabel 1. Indeks ekologi komunitas kupu-kupu di hutan riparian Sungai Wain, Balikpapan

Indeks Ekologis	Hutan Riparian
Kekayaan Jenis (S)	33
Individu (n)	329
Dominansi (D)	0,07
Shannon-Wiener (H')	3,0
Margalef (R)	6,02
Equitability (J)	0.82



Gambar 5. Indeks nilai penting (INP) spesies kupu-kupu yang ditemukan di hutan riparian Sungai Wain, Balikpapan

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Weiner (H') dan kekayaan Margalef (R), hutan riparian Sungai Wain memiliki keanekaragaman dan kekayaan spesies kupu-kupu yang tinggi ($H' \geq 3$; $R > 4$; Tabel 1), dan mengindikasikan ekosistem yang sangat stabil. Ekosistem yang stabil dapat kembali ke keadaannya semula jika mengalami gangguan dari luar serta dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama (Lucini et al., 2020; Kappus 2023). Tingginya diversitas kupu-kupu pada kawasan hutan tersebut juga mengindikasikan keberadaan tumbuhan pakan maupun inang yang melimpah serta kondisi lingkungan yang cocok bagi kupu-kupu (Koneri et al., 2019; Mubarak et al., 2023). Kawasan HLSW memiliki sekitar 385 spesies pohon yang termasuk ke dalam 49 famili, dimana famili Euphorbiaceae mendominasi dalam kawasan tersebut (Sidiyasa, 2009). Spesies dari famili Euphorbiaceae merupakan tumbuhan pakan bagi beberapa spesies kupu-kupu dari famili Pieridae, Nymphalidae, dan Lycaenidae.

4. Kesimpulan

Kawasan hutan riparian Sungai Wain di Balikpapan merupakan habitat yang memiliki tingkat keanekaragaman kupu-kupu tinggi, dengan 33 spesies dari empat famili (Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, Lycaenidae) yang teridentifikasi dari total 329 individu. Tingginya nilai indeks Shannon-Wiener ($H' = 3.0$), Margalef ($R = 6.02$), dan keseragaman ($J = 0.82$), serta rendahnya dominansi ($D = 0.07$) menunjukkan bahwa komunitas kupu-kupu di kawasan tersebut berada dalam kondisi ekosistem yang sehat, stabil, dan seimbang secara ekologis. Spesies dominan seperti *Graphium evemon*, *Eurema sp.*, *Cupha erymanthis*, dan *Miletus gopara* menunjukkan ko-dominansi yang merepresentasikan keberlimpahan tumbuhan inang dan pakan di lokasi penelitian. Hasil ini juga memperkuat potensi kawasan HLSW sebagai wilayah konservasi in situ penting bagi kupu-kupu, terutama di tengah ancaman degradasi habitat akibat aktivitas pertambangan dan urbanisasi.

Daftar Pustaka

- Craioveanu, C., Muntean, I., Ruprecht, E., Băncilă, R. I., Crișan, A., & Rákosy, L. 2021. Factors affecting butterfly and plant diversity in basiphilous dry grasslands of Transylvania, Romania. *Community Ecology*, 22(3), 295–308.
- Diba, F., Ressiawan, R., & Nurhaida, N. 2021. Struktur komunitas kupu-kupu superfamili Papilionoidea (Lepidoptera) di kawasan DAS Budi Kecamatan Sungai Betung, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1), 77–83.
- Gaden S. Robinson; Phillip R. Ackery; Ian Kitching; George W Beccaloni; Luis M. Hernández 2023. HOSTS (from HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants) [Data set resource]. Natural History Museum.
- 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.
- Gohun, M., A.D, F., Aqidah, N., Japir, R., & Chung, A. Y. C. 2021. *A Compilation of Bornean Endemic Butterflies*.
- Hammer, Ø. 2024. PAST (Paleontological Statistics (4.16; pp. 188–219). Natural History Museum, University of Oslo.
- Iqbal, M., Yustiani, I., Setiawan, A., Setiawan, D., & Aprillia, I. 2021. Kupu kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Sumatera (1st ed.). Kelompok Pengamat Burung Spirit of South Sumatra.
- Kappus, S. 2023. Introduction to Ecology. Evergreen Valley College.
- Kharat, A. 2024. Checklist of butterfly host plants from Nashik District, Maharashtra, India. *Ecology Environment and Conservation*, October, 29.
- Koneri, R., Nangoy, M. J., & Siahaan, P. 2019. The abundance and diversity of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) in talaud islands, north sulawesi, indonesia. *Biodiversitas*, 20(11), 3275–3283.

- Kubah, L. Q., Rosdiana, & Khadarsyah. 2018. Kelembagaan pengelolaan kawasan Hutan Lindung Sungai Wain pasca Undang - Undang Nomor 09 Tahun 2015 tentang Pemerintah Daerah Perubahan ke -2 Atas Undang - Undang Nomor 23 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah. *Jurnal de Jure*, 10(I), 41–63.
- Lestari, A., Dewantara, I., & Ardian, H. 2018. Struktur dan komposisi jenis vegetasi riparian Kebun Raya Sambas, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1), 238–245.
- Lestari, D. F. 2015. *Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. February.*
- Lucini, F. A., Morone, F., Tomassone, M. S., & Makse, H. A. 2020. Diversity increases the stability of ecosystems. *PLoS ONE*, 15(4).
- Mubarok, H., Candra, A. E. D., Sandika, B., Maisyaroh, W., Yusti, E., & Qodri, A. 2023. Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 8(1).
- Mukaromah, A., Husna, I., Lutfiana, K. N., & Wahyuningsih, R. 2019. Keanekaragaman, eksplorasi Lepidoptera, kupu-kupu konservasinya, Status Gunung, Nasional Jawa, Merbabu. *Jurnal MIPA*, 42(1), 16–22.
- Peggie, D., & Amir, M. 2006. *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanical Garden*. LIPI.
- Peggie, D. 2014. *Mengenal Kupu-kupu*. Jakarta: Pandu Aksara Publishing.
- Ruslan, H. 2015. *Keanekaragaman kupu-kupu*. LPU-UNAS.
- Sarminah, S., Anugerah, D. R., Aipassa, M. I., & Din, A. 2020. Kualitas Air pada DAS Bugis dan DAS Wain di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 4(2), 77.
- Settele, J., Shreeve, T., Konvicka, M., & Van Dyck, H. (Eds.). 2009. *Ecology of Butterflies in Europe*. Cambridge University Press.
- Sidiyasa, K. 2009. Struktur dan komposisi tegakan serta keanekaragamannya di Hutan Lindung Sungai Wain, Balikpapan, Kalimantan Timur (Structure, Composition, and Diversity of Stands in Sungai Wain Protection Forest in Balikpapan, East Kalimantan). *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, VI (1), 79–93.
- Tittensor, D. P. 2015. Ecology: ecosystem vulnerability to ocean warming. *Nature*, 528(7580), 43–44.