



## Hubungan Kekerbatan Kupu- Kupu (Lepidoptera) Berdasarkan Karakter Morfologi di Desa Pombewe, Sulawesi Tengah

<sup>1</sup>Fandy Artha, <sup>2\*</sup>Fatmah Dhafir, <sup>3</sup>Abdul Ashari, <sup>4</sup>Manap Trianto, <sup>5</sup>Bustamin, <sup>6</sup>Rafiq

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [fatmahdhafir@gmail.com](mailto:fatmahdhafir@gmail.com)

Received: February 2025; Revised: February 2025; Accepted: March 2025; Published: March 2025

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kekerabatan kupu-kupu (Lepidoptera) berdasarkan karakter morfologi di Desa Pombewe, Sulawesi Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode jelajah dengan teknik koleksi bebas. Karakter morfologi yang diamati mencakup bentuk antena, warna dan pola sayap, serta ukuran tubuh. Analisis hubungan kekerabatan dilakukan menggunakan metode *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* (UPGMA) dengan bantuan software *Paleontological Statistics* (PAST 4.03). Hasil penelitian mengidentifikasi 13 spesies kupu-kupu dari famili Nymphalidae, yaitu *Euploea redtenbacheri*, *Euploea algea*, *Euploea hewitsonii*, *Danaus genutia leucoglene*, *Cyrestis strigata*, *Danaus genutia genutia*, *Euploea eunice*, *Vindula erota*, *Doleschallia polibete*, *Acraea terpsicore*, *Ideopsis juvena*, *Parantica cleona*, dan *Cyrestis paulinus*. Dendrogram hubungan kekerabatan menunjukkan dua klaster utama dengan empat kategori hubungan, yaitu hubungan sangat dekat (*Cyrestis strigata* dan *Cyrestis paulinus*, IS=100%), hubungan dekat (*Euploea hewitsonii* dan *Danaus genutia leucoglene*, IS=74,07%), hubungan tidak dekat (*Cyrestis strigata* dan *Euploea eunice*, IS=32,25%).

**Kata Kunci:** Kupu-kupu; hubungan kekerabatan; karakter morfologi; UPGMA

**Abstract:** This study aims to analyze the kinship of butterflies (Lepidoptera) based on morphological characters in Pombewe Village, Central Sulawesi. The research method used was the roaming method with free collection technique. Morphological characters observed included antenna shape, wing color and pattern, and body size. Kinship analysis was conducted using the *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* (UPGMA) with the help of *Paleontological Statistics* software (PAST 4.03). The results identified 13 butterfly species from the Nymphalidae family, namely *Euploea redtenbacheri*, *Euploea algea*, *Euploea hewitsonii*, *Danaus genutia leucoglene*, *Cyrestis strigata*, *Danaus genutia genutia*, *Euploea eunice*, *Vindula erota*, *Doleschallia polibete*, *Acraea terpsicore*, *Ideopsis juvena*, *Parantica cleona*, and *Cyrestis paulinus*. The relationship dendrogram showed two main clusters with four relationship categories, namely very close relationship (*Cyrestis strigata* and *Cyrestis paulinus*, IS = 100%), close relationship (*Euploea hewitsonii* and *Danaus genutia leucoglene*, IS = 74.07%), not close relationship (*Cyrestis strigata* and *Euploea eunice*, IS = 32.25%).

**Keywords:** Butterflies; phylogenetic relationships; morphological characteristics; UPGMA

**How to Cite:** Artha, F., Dhafir, F., Ashari, A., Trianto, M., Bustamin, B., & Rafiq, R. (2025). Hubungan Kekerbatan Kupu- Kupu (Lepidoptera) Berdasarkan Karakter Morfologi di Desa Pombewe, Sulawesi Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 647-655. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15309>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15309>

Copyright© 2025, Artha et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki keragaman kupu-kupu, dengan jumlah spesies yang tercatat mencapai sekitar 1.600 jenis. Keragaman ini tak lepas dari habitat yang lembab dengan banyak tumbuh-tumbuhan yang mendukung kehidupan kupu-kupu. Kupu-kupu di Indonesia terbagi menjadi 10 famili, yaitu Satyridae, Pieridae, Nymphalidae, Libytheidae, Danaide, Amantusiidae, Hesperidae, Lycaenidae, Papilionidae, dan Riodinida (Sabran *et al.*, 2021). Kupu-kupu merupakan salah satu serangga yang termasuk dalam ordo Lepidoptera (Imran, 2019). Ordo ini memiliki ciri-ciri utama, yaitu sayapnya memiliki sisik kecil, lebar, dan pipih, dan tubuhnya memiliki rambut besar yang menyerupai sisik yang lebar dan pipih (Banun,

2021). Menurut Zega *et al.* (2022) kupu-kupu adalah serangga yang termasuk dalam sub ordo (Rhopalocera) yang mempunyai kombinasi corak warna yang beragam sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Secara ekologi, mereka berfungsi sebagai konsumen dalam rantai makanan dan polinator (Riyanto *et al.*, 2023). Selain itu, Kupu-kupu bermanfaat bagi perkembangbiakan tanaman dan kupu-kupu dianggap sebagai penyedia jasa ekosistem yang juga membantu kelestarian bagi banyak tanaman (Ruslan *et al.*, 2023).

Penelitian terkait jenis-jenis dan hubungan kekerabatan kupu-kupu (Lepidoptera) di Sulawesi Tengah belum banyak dilaporkan. Untuk memberi nama dan mengelompokkan makhluk hidup, langkah pertama adalah mengidentifikasinya. Identifikasi kupu-kupu dilakukan dengan mengamati morfologi tubuhnya, meliputi antena, bentuk sayap, corak pada sayap, serta struktur sayap (Florida *et al.*, 2015). Identifikasi dapat dilakukan dengan atau tanpa bantuan kunci determinasi. Dengan kunci determinasi, spesies yang diamati dapat dikelompokkan ke dalam takson dari tingkat tertinggi hingga terendah, yaitu dari filum hingga spesies. Sedangkan, identifikasi tanpa kunci determinasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kekerabatan antar spesies dalam satu jenjang takson, seperti kelas, ordo, famili, atau genus (Imran, 2019). Karakteristik seperti memiliki bentuk tubuh, warna sayap, corak yang unik dan detail morfologi lainnya dapat memberikan wawasan mendalam tentang keunikan setiap jenis. Ada berbagai metode untuk menentukan tingkat kekerabatan pada organisme, seperti analisis filogeni, kladistik, kladogram dan dendogram.

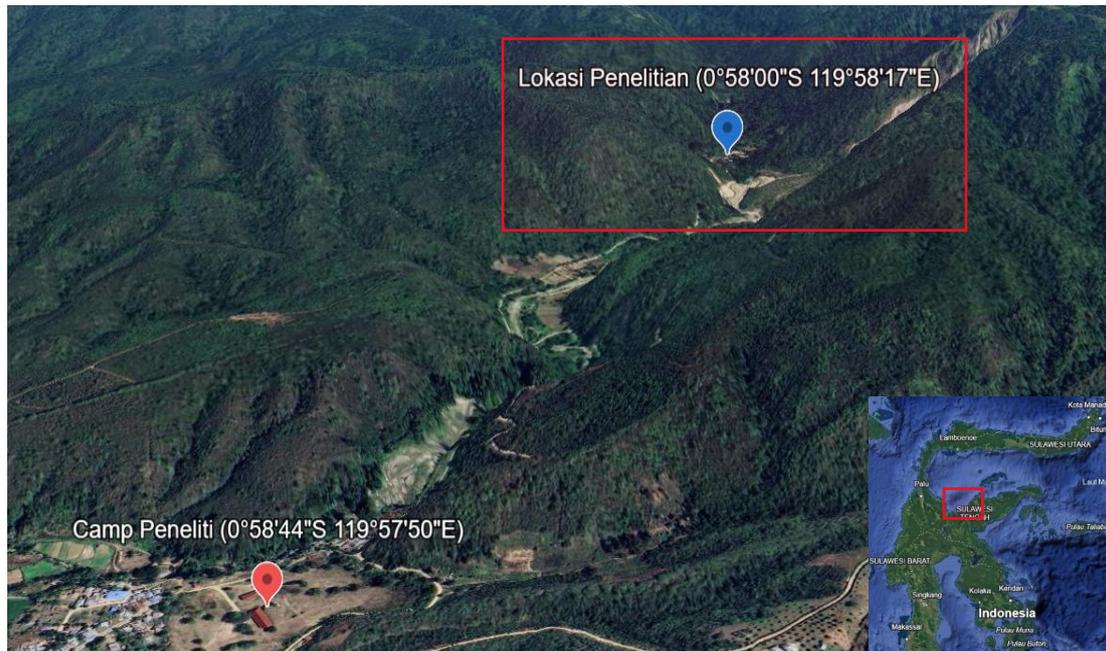
Analisis dendogram bertujuan untuk menggambarkan tingkat kekerabatan kelompok spesies yang ditunjukkan dalam bentuk persentase (Sabran *et al.*, 2021). Jenis kupu-kupu yang memiliki kesamaan bentuk hidup dan sifatnya cenderung memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Seperti halnya pengelompokan spesies kupu-kupu berdasarkan bentuk sayapnya menggunakan metode *K-Means* yaitu sekitar 100 kupu-kupu dengan 5 kelompok, yaitu Kupu Adonis, Kupu Julia, Kupu Brown Siproeta, Kupu Metal Marks, dan Kupu African Giant Swallowtail, menunjukkan akurasi sebesar 89% (Puspita Sari & Juniati, 2023). Berdasarkan hasil penelitian Sabran *et al.* (2021) tentang jenis kekerabatan Kupu-kupu (Lepidoptera) di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah menyatakan hasil analisis kekerabatan menunjukkan bahwa terdapat lima kelompok kerabat kupu-kupu terdekat berdasarkan jenis familinya. Spesies *Appias ithome* dan *A. zarinda* memiliki hubungan kekerabatan terdekat dengan Indeks Similaritas di atas 0,90, sedangkan spesies *Bibasis* sp. Dengan spesies lain dari famili Hesperiiidae memiliki hubungan kekerabatan terjauh dengan Indeks Similaritas di atas <0,70.

Desa Pombewe adalah sebuah desa yang berada di tepi hutan dengan topografi berbukit-bukit. Secara administratif, desa ini termasuk dalam wilayah Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, dan memiliki luas sekitar 52,71 km<sup>2</sup>. Hasil observasi menunjukkan bahwa ekosistem hutan di Desa Pombewe masih terjaga dengan baik, dan keberagaman kupu-kupu di daerah tersebut cukup bervariasi, Namun penelitian tentang hubungan kekerabatan kupu-kupu belum pernah dilakukan. Dengan demikian, Perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan kupu kupu (Lepidoptera) berdasarkan karakter morfologi di Desa Pombewe, Sulawesi Tengah.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk memberikan gambaran yang sistematis, faktual, dan akurat mengenai suatu fenomena, khususnya karakteristik atau sifat-sifat

objek maupun subjek yang diteliti. Dalam hal ini, objek penelitian adalah kupu-kupu dari familia Nymphalidae yang terdapat di Desa Pombewe, Sulawesi Tengah. Langkah-langkah dalam penelitian dimulai dari survei awal hingga analisis data. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik koleksi bebas.



**Gambar 1.** Lokasi pengambilan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis kupu-kupu (ordo Lepidoptera) yang terdapat di Desa Pombewe. Sampel yang diambil difokuskan pada familia Nymphalidae, salah satu keluarga kupu-kupu yang paling umum ditemukan dan memiliki variasi morfologi yang mencolok. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode jelajah menggunakan teknik koleksi bebas, Pengambilan dilakukan dua kali sehari (pukul 07.00–17.00 WITA) dan diulang sebanyak tiga kali. Sampel ditangkap menggunakan jaring serangga, lalu dimasukkan ke dalam kotak serangga untuk diamati dan diidentifikasi. Karakteristik morfologi dari setiap individu kupu-kupu yang tertangkap dijadikan bahan utama dalam analisis. Identifikasi dilakukan dengan bantuan buku panduan dan kunci determinasi kupu-kupu. Total subjek pengamatan disusun secara sistematis, mencakup ciri-ciri tubuh bagian kepala, dada, dan perut, serta ukuran tubuh dan sayap.

Instrumen dalam penelitian ini mencakup alat untuk pengambilan dan analisis sampel kupu-kupu seperti jaring serangga, kotak serangga, termometer, hygrometer, lux meter, kamera, dan jangka sorong. Validitas dan reliabilitas data didukung oleh acuan dari buku dan jurnal ilmiah seperti karya (Ruslan, 2015), (Ruslan & Andayaningsih, 2021), serta (Ruslan *et al.*, 2020). Prosedur penelitian dibagi menjadi dua tahap utama yaitu tahap persiapan dan pelaksanaan. Pada tahap persiapan, peneliti melakukan survei lokasi, pengurusan administrasi, serta menyiapkan alat dan bahan. Tahap pelaksanaan meliputi pengambilan sampel kupu-kupu, pengukuran parameter lingkungan, identifikasi spesies, dan pengukuran morfologi.

Data penelitian dianalisis melalui dua pendekatan utama identifikasi taksonomi dan analisis hubungan kekerabatan. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakter morfologi yang diamati secara langsung, kemudian diklasifikasikan secara taksonomi mulai dari tingkat kingdom hingga spesies. Untuk analisis kekerabatan, digunakan 36 karakter morfologi yang diolah menggunakan metode *Cluster Analysis* dengan

pendekatan UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Average*). Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak PAST 4.03 yang memungkinkan pengelompokan berdasarkan tingkat kemiripan karakter morfologis. Selain itu, digunakan Indeks Similaritas (IS) dan Indeks Disimilaritas (ID) untuk mengukur tingkat kemiripan antar individu. Kategori kekerabatan dibagi menjadi empat tingkat seperti sangat dekat ( $\geq 75\%$ ), dekat (51–74%), tidak dekat (26–50%), dan sangat tidak dekat ( $\leq 25\%$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi fisik kimia lingkungan di Desa Pombewe mendukung kelangsungan hidup kupu-kupu. Kelembapan udara tergolong tinggi, rata-rata 79,75%. Suhu udara di memiliki rata-rata harian 26,5°C. Intensitas cahaya juga cukup stabil, dengan nilai rata-rata 1687,25 cd. Ketiga parameter ini sangat berpengaruh terhadap aktivitas fisiologis dan perilaku kupu-kupu, terutama untuk mencari makan, kawin, dan bertelur.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran kondisi fisik kimia lingkungan

No	Kondisi fisik kimia lingkungan	Hasil rata-rata
1	Kelembapan (%)	79,75%
2	Suhu (°C)	26,5 °C
3	Intensitas Cahaya (cd)	1687,25 cd

Temuan ini diperkuat oleh studi Darnilawati *et al* (2018) yang menyatakan bahwa habitat ideal kupu-kupu adalah lingkungan dengan kelembapan tinggi ( $\pm 85\%$ ), vegetasi bunga yang melimpah, serta pencahayaan yang cukup. Hal serupa juga dilaporkan oleh Sonia *et al.* (2023), yang menemukan bahwa fluktuasi suhu di bawah 30°C dan kelembapan tinggi meningkatkan aktivitas kupu-kupu pada pagi hari di kawasan Di Lapangan Watu Gajah Tuban. Perbedaan suhu siang hari yang meningkat sedikit di Desa Pombewe tampaknya tidak mengganggu aktivitas kupu-kupu karena masih dalam batas optimal (18–30°C). Kondisi lingkungan yang mendukung ini menjadikan Desa Pombewe sebagai lokasi yang sangat potensial untuk studi konservasi dan pendidikan berbasis keanekaragaman hayati.

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 13 spesies kupu-kupu dari familia Nymphalidae yang tersebar dalam 8 genus berbeda, yakni *Euploea*, *Danaus*, *Cyrestis*, *Vindula*, *Doleschallia*, *Acraea*, *Ideopsis*, dan *Parantica* sebagaimana disajikan pada Gambar 2. Temuan dalam penelitian ini konsisten dengan temuan Sabran *et al.* (2021) di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah yang hanya menemukan 5 spesies dari famili Nymphalidae, meskipun cakupan penelitiannya lebih luas. Perbedaan ini menunjukkan bahwa meskipun wilayah konservasi formal memiliki potensi keanekaragaman, pendekatan fokus pada satu famili dalam studi lokal seperti di Desa Pombewe bisa menghasilkan data keanekaragaman yang lebih mendalam.



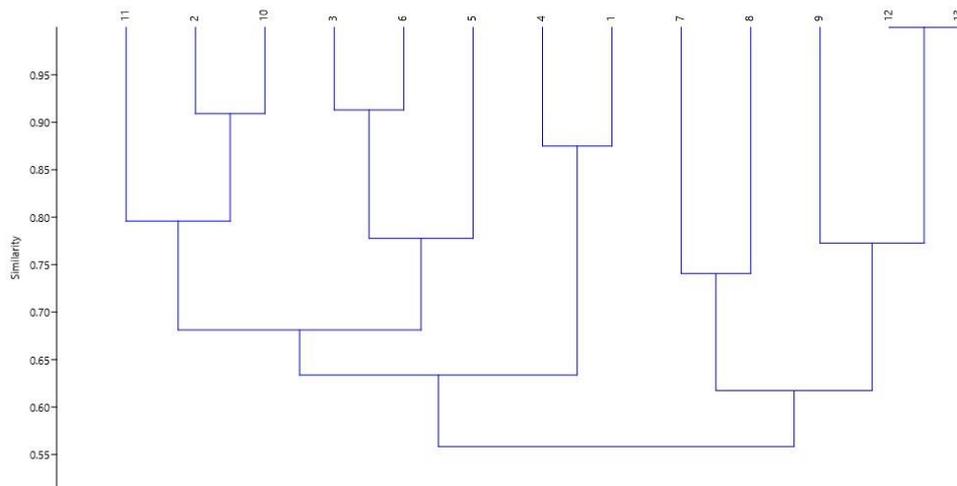
**Gambar 2.** Spesies kupu-kupu (Ordo: Lepidoptera). 1. *Euploea redtenbacheri*, 2. *Euploea algea*, 3. *Euploea hewitsonii*, 4. *Euploea eunice*, 5. *Danaus genutia leucoglene*, 6. *Danaus genutia genutia*, 7. *Vindula erota*, 8. *Doleschallia polibete*, 9. *Acraea terpsicore*, 10. *Ideopsis juvena*, 11. *Parantica cleona*, 12. *Cyrestis strigata*, 13. *Cyrestis paulinus*

Analisis hubungan kekerabatan 13 spesies kupu-kupu di Desa Pombewe menggunakan 36 karakter morfologi menghasilkan empat kategori kekerabatan sesuai Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori presentase indeks similaritas

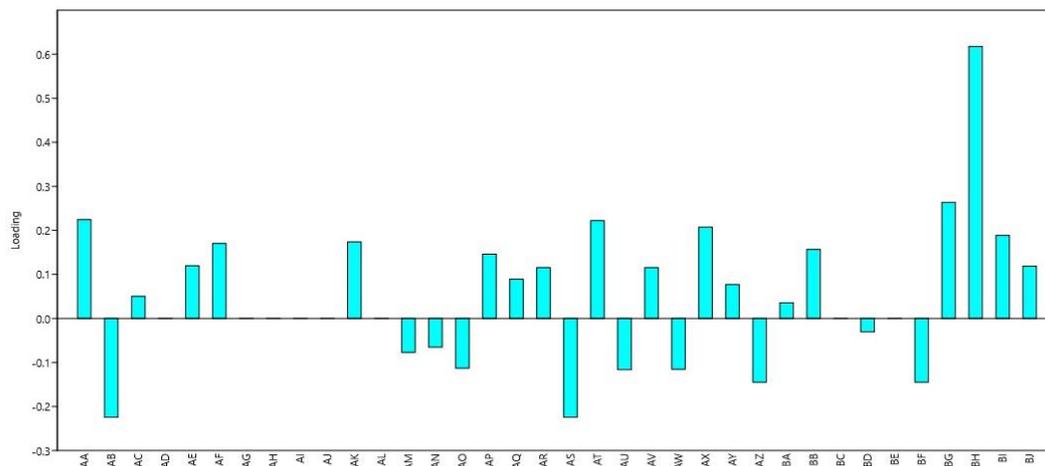
Presentase	Kekerabatan
≥ 75 %	Sangat dekat
51-74 %	Dekat
26-50 %	Tidak Dekat
≤ 25	Sangat Tidak Dekat

Pengelompokan ini ditampilkan dalam dendrogram hasil metode UPGMA berbasis index Jaccard. Misalnya, *Cyrestis strigata* dan *Cyrestis paulinus* memiliki indeks similaritas (IS) 100%, *Euploea hewitsonii* dan *Danaus genutia leucoglene*, (IS) 74,07% serta *Cyrestis strigata* dan *Euploea eunice* (IS) 32,25%.



**Gambar 3.** Dendrogram 13 jenis kupu-kupu berdasarkan 36 karakter morfologi

Grafik batang PCA-loadings plot yang dihasilkan dari analisis komponen utama menunjukkan kontribusi masing-masing dari 36 karakter morfologi terhadap pembentukan pola variasi kupu-kupu. Karakter yang paling berpengaruh adalah lebar sayap (koefisien 0,61), diikuti oleh panjang sayap (0,28), ukuran tubuh agak besar (0,22), dan tubuh kekar (0,21). Koefisien positif menunjukkan kontribusi yang kuat dalam menentukan perbedaan morfologi antar spesies, sementara nilai negatif seperti ukuran tubuh kecil (-0,22) dan sayap berbintik coklat (-0,03) menunjukkan karakter yang kurang signifikan atau bahkan memisahkan kelompok spesies tertentu dari kelompok utama.



**Gambar 4.** Grafik batang kontribusi karakter morfologi terhadap komponen utama (PCA-loadings plot)

Gambar ini menunjukkan kontribusi setiap karakter morfologi terhadap pembentukan komponen utama dalam analisis PCA. Karakter dengan nilai koefisien tertinggi seperti lebar sayap dan panjang sayap memberikan pengaruh terbesar dalam pengelompokan spesies kupu-kupu. Temuan ini didukung oleh Leleury & Wokanubun (2015) yang menyatakan bahwa karakter morfologi dengan koefisien tinggi dalam PCA



Pombewe yang mendukung secara ekologis turut menjadi faktor penting dalam tingginya keanekaragaman spesies yang ditemukan.

## REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan menggunakan pendekatan morfologi tetapi juga menggabungkan pendekatan molekuler seperti analisis DNA barcoding. Selain itu juga dilakukan dalam jangka waktu yang lebih panjang, mencakup berbagai musim, agar diperoleh data variasi musiman yang mungkin mempengaruhi kemunculan dan morfologi kupu-kupu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing, tim peneliti, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik dalam bentuk arahan, penyediaan fasilitas, maupun dorongan semangat, sehingga penelitian yang berjudul "Hubungan Kekerabatan Kupu- Kupu (Lepidoptera) Berdasarkan Karakter Morfologi di Desa Pombewe, Sulawesi Tengah" dapat diselesaikan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Banun, S. (2021). Review: Manfaat Feromon Sek Pada Ordo Lepidoptera Untuk Pengendalian Hama Lepidoptera. *Bioscientiae*, 18(1), 46. <https://doi.org/10.20527/B.V18i1.4069>
- Darnilawati, D., Arifah, N., Al- Bariq, H., & Kamal, S. (2018). Pola Distribusi Kupu-Kupu (Lepidoptera) Di Desa Deudap Pulo Nasi Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. <https://doi.org/10.22373/Pbio.V6i1.4228>
- Florida, M., Setyawati, T. R., & Yanti, A. H. (2015). Inventarisasi Jenis Kupu-Kupu Pada Hutan Kerangas Di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak. 4. <https://doi.org/10.26418/Protobiont.V4i1.9794>
- Imran, A. (2019). Hubungan Kekerabatan Kupu-Kupu (Ordo Lepidoptera) Berdasarkan Ciri Morfologi Di Taman Wisata Alam Kerandangan. *Jisip (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 3(3). <https://doi.org/10.58258/Jisip.V3i3.986>
- Leleury, Z. A., & Wokanubun, A. E. (2015). Analisis Biplot Pada Pemetaan Karakteristik Kemiskinan Di Provinsi Maluku. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 9(1), 21–31. <https://doi.org/10.30598/Barekengvol9iss1pp21-31>
- Puspita Sari, D., & Juniati, D. (2023). Implementasi Dimensi Fraktal Box Counting Dan K-Means Dalam Klasifikasi Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) Berdasarkan Bentuk Sayap. *Mathunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 11(2), 164–173. <https://doi.org/10.26740/Mathunesa.V11n2.P164-173>
- Riyanto, R., M.Tibrani, Mgs., & Rosa, Y. (2023). Struktur Komunitas Kupu-Kupu (Ordo: Lepidoptera) Di Kota Palembang Sebagai Sumbangan Materi Pada Mata Kuliah Entomologi. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 190–201. <https://doi.org/10.31849/BI.V10i2.13646>
- Ruslan, H. (2015). *Keanekaragaman Kupu-Kupu.Lpu-Unas Jakarta*.
- Ruslan, H., & Andayaningsih, D. (2021). *Buku Panduan Kupu-Kupu (Class Insecta: Ordo Lepidoptera) Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, Dan Taman Wisata Alam Angke, Kapuk. Jakarta Utara*.
- Ruslan, H., Imran, S. T., & Andayaningsih, D. (2020). *Biodiversitas Kupu-Kupu (Lepidoptera: Papilionoidea) Di Kawasan Hutan. Kota Jakarta*.

- Ruslan, H., Satiyo, A., & Yenisbar, Y. (2023). Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera: Papilionoidea) Di Kawasan Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(1), 10. <https://doi.org/10.5994/JeI.20.1.10>
- Sabran, M., Lembah, R. R., Wahyudi, Baharuddin, H., Trianto, M., M, S., & Suleman. (2021). Jenis Dan Kekerabatan Kupu-Kupu (Lepidoptera) Di Taman Hutan Raya Sulawesi Tengah. *Jurnal Of Tropical Biology*, 9(1), 46–55. <https://doi.org/10.21776/Ub.Biotropika.2021.009.01.06>
- Sonia, S., Nur Agistiana Azzahra, A., Khairul Anissa, R., Jamilah, Yaquta Maziyatin, & Rahayu, Dwi Anggorowati. (2023). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Capung (Odonata: Anisoptera) Di Lapangan Watu Gajah Tuban. <https://doi.org/10.34005/Bio-Sains.V1i2.1755>
- Zega, S., Pollo, H. N., & Koneri, R. (2022). Struktur, Komposisi Kupu-Kupu Dan Tumbuhan Pakan Imagonya di Air Terjun Rayow Dan Rok-Rok Desa Kembes, Kabupaten Minahasa. <https://doi.org/10.35791/Sil.V1i1.41284>