

**KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU DI WISATA
TAMAN GADING SUMBER BULUS LEDOKOMBO JEMBER
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI



Oleh :
Adzkafillah Nuruzzaman
NIM. 212101080052

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2025**

**KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU DI WISATA
TAMAN GADING SUMBER BULUS LEDOKOMBO JEMBER
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi



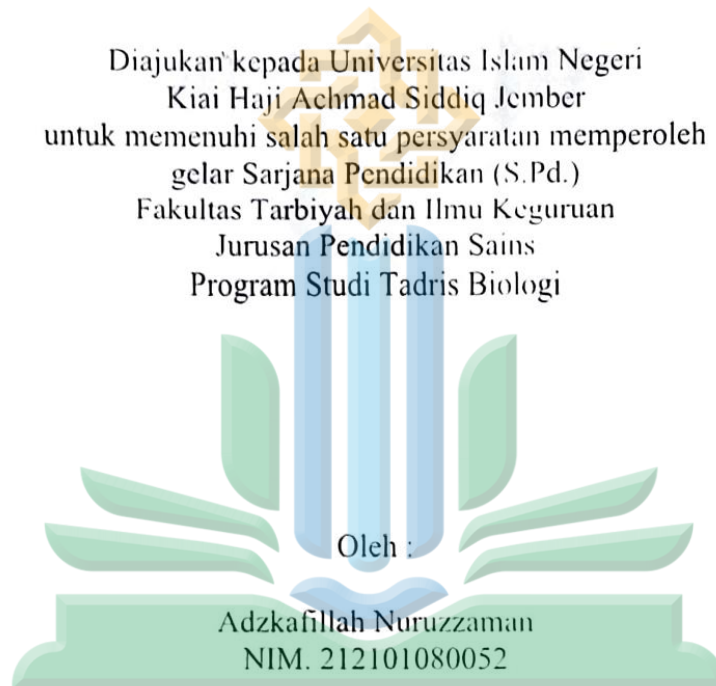
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER
Oleh :
Adzkafillah Nuruzzaman
NIM. 212101080052

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2025**

**KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU DI WISATA
TAMAN GADING SUMBER BULUS LEDOKOMBO JEMBER
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi



Oleh :

Adzkafillah Nuruzzaman
NIM. 212101080052

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Disetujui Pembimbing



Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.

NIP. 198809162023211026

**KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU DI WISATA
TAMAN GADING SUMBER BULUS LEDOKOMBO JEMBER
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

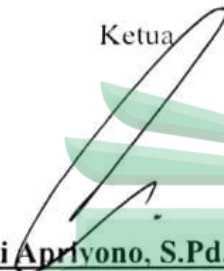
Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan Sains
Program Studi Tadris Biologi

Hari: Rabu
Tanggal: 28 Mei 2025

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris


Fikri Aprivono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19880401202324026


Imaniah Bazlina Warduni, M.Si.
NIP. 199401212020122014

Anggota:

1. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si.

2. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.

Disetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan




Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.

NIP. 197304242000031005

MOTTO

وَمِنَ النَّاسِ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ
الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ٢٨

Artinya:

“Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun.”

(QS. Fathir [35] : 28)*



* Kementerian Agama Republik Indonesia, *AL-Qur'an dan Terjemahnya* (Jakarta: Kementerian Agama, 2019).

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, Drs. Nurhadi Idris, M.H.I. dan Siti Aisyah Nur Faizah sebagai bentuk terima kasih atas segala do'a dan dukungan yang tak pernah putus baik secara moral maupun materil di sepanjang perjalanan akademik saya. Terimakasih juga kepada kedua saudara laki-laki saya Moh. Iqbal Ramadhan dan Nadzif Fikri Abady yang telah memberikan semangat dan motivasi hingga saat ini. Semoga karya sederhana ini bisa menjadi kebanggaan kecil untuk kalian yang saya cintai.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad ﷺ, beserta keluarga, serta para sahabat yang menjadi teladan dalam menebar kebaikan dan amal saleh. Atas limpahan rahmat dan pertolongan Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati dan rasa hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Hepni, S.Ag., M.M., CPEM., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, beserta seluruh jajaran, atas dukungan terhadap penyelenggaraan pendidikan di lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, atas fasilitas dan layanan akademik yang menunjang kelancaran studi penulis.
3. Dr. Hartono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains, atas arahan dan motivasi yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Tadris Biologi, atas bimbingan, saran, dan dukungan yang diberikan selama perkuliahan.
5. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, atas kesabaran, arahan dan bimbingannya yang membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ahmad Dhiyaa Ul Haqq, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik, atas motivasi dan pendampingan yang konsisten sejak awal masa perkuliahan hingga akhir.
7. Arifin Surya Dwipa Irsyam, M.Si., Selaku Ahli Botani dari Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, atas kesediaannya menjadi validator jenis tumbuhan.
8. Agmal Qodri, M.Si., Selaku Ahli Taksonomi Serangga dari Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), atas kesediaannya menjadi validator jenis kupu-kupu dan validator ahli materi.
9. Dr. Muhamad Jalil, M.Pd., Selaku Dosen Tadris Biologi IAIN Kudus, atas kesediaannya menjadi validator ahli media.
10. Musawir, selaku Pengelola Wisata Taman Gading Sumber Bulus, Ledokombo, Jember, atas izin penelitian dan bantuan yang diberikan selama proses pengambilan data lapangan.
11. Seluruh Dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

12. Teman-teman seperjuangan, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan sejak awal masa perkuliahan hingga akhir.
13. Keluarga tercinta, atas doa, kasih sayang, dan dukungan moral yang menjadi sumber kekuatan utama penulis dalam menyelesaikan studi.
14. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini hingga selesai.

Jazakumullahu ahsanal jaza'. Semoga segala amal baik mendapatkan ridha dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, 20 Mei 2025

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Adzkafillah Nuruzzaman
NIM. 212101080052

ABSTRAK

Adzkafillah Nuruzzaman, 2025: *Keanekaragaman Kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang.*

Kata Kunci: Buku panduan lapang, Keanekaragaman, Kupu-kupu, Ledokombo, Lepidoptera.

Keanekaragaman hayati merupakan sebagian dari kekayaan alam yang penting untuk dijaga secara berkelanjutan, termasuk kupu-kupu yang memiliki peran ekologis sebagai bioindikator lingkungan. Taman Gading di Ledokombo, Jember, merupakan kawasan potensial dengan keberadaan berbagai jenis kupu-kupu yang belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu serta pemanfaatannya sebagai buku panduan lapang penting untuk dilakukan sebagai upaya konservasi sekaligus menyediakan sumber belajar kontekstual bagi pembelajaran biologi berbasis lingkungan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk: 1) Mengetahui apa saja jenis kupu-kupu yang ditemukan di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember. 2) Menganalisis indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember. 3) Menguji validitas buku hasil penelitian keanekaragaman kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember sebagai buku panduan lapang.

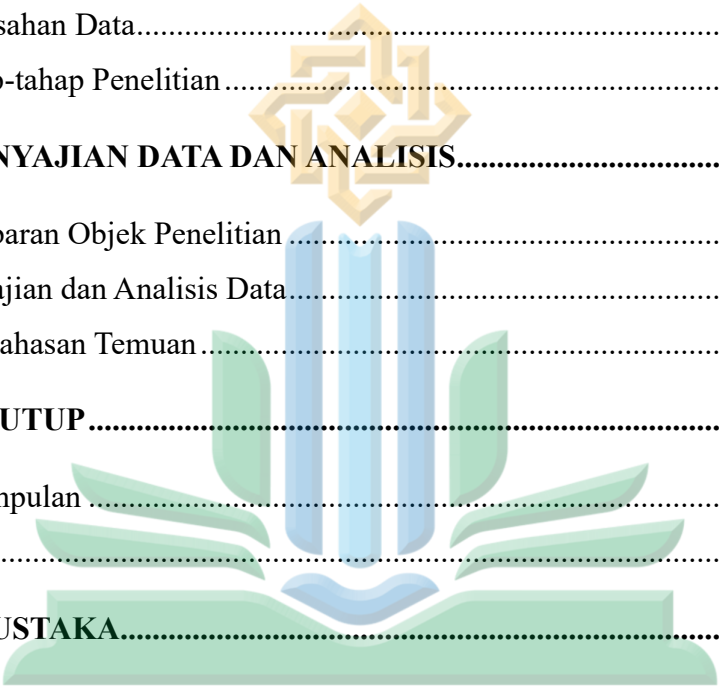
Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Data primer diperoleh melalui teknik jelajah pada area seluas 1 hektar dilakukan selama 3 hari pada pagi dan sore hari menyesuaikan masa aktif kupu-kupu. Instrumen yang digunakan meliputi *insect net*, kertas papilot, Thermohygrometer HTC-2, Lux Meter MS6612. Data yang dikumpulkan mencakup jenis, jumlah, serta distribusi kupu-kupu, dan parameter lingkungan berupa suhu, kelembaban, intensitas cahaya, serta jenis tumbuhan pakan. Identifikasi kupu-kupu dilakukan menggunakan buku panduan dan aplikasi *Kupunesia*, kemudian divalidasi oleh ahli taksonomi. Analisis data dilakukan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan Evenness (E), dan indeks dominansi Simpson (D), yang dianalisis menggunakan program *PAST ver. 4.09*. Hasil penelitian dikembangkan menjadi buku panduan lapang yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Tercatat 801 individu dari 51 jenis kupu-kupu yang terbagi ke dalam 5 famili, yaitu Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, dan Hesperidae. Nymphalidae merupakan famili yang mendominasi dengan jumlah jenis terbanyak yaitu 28 jenis, disusul Papilionidae (8 jenis), Pieridae (7 jenis), Lycaenidae (5 jenis) dan Hesperidae (3 jenis). 2) Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman, diketahui indeks (H') diperoleh senilai 3.072 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman kupu-kupu di Taman Gading tergolong dalam tingkat keanekaragaman tinggi. 3) Hasil validasi buku panduan lapang mendapatkan skor senilai 94,28 oleh ahli media dan 88,57 oleh ahli materi, sehingga diperoleh rata-rata nilai akhir sebesar 91,43 dengan kategori sangat layak untuk digunakan.

DAFTAR ISI

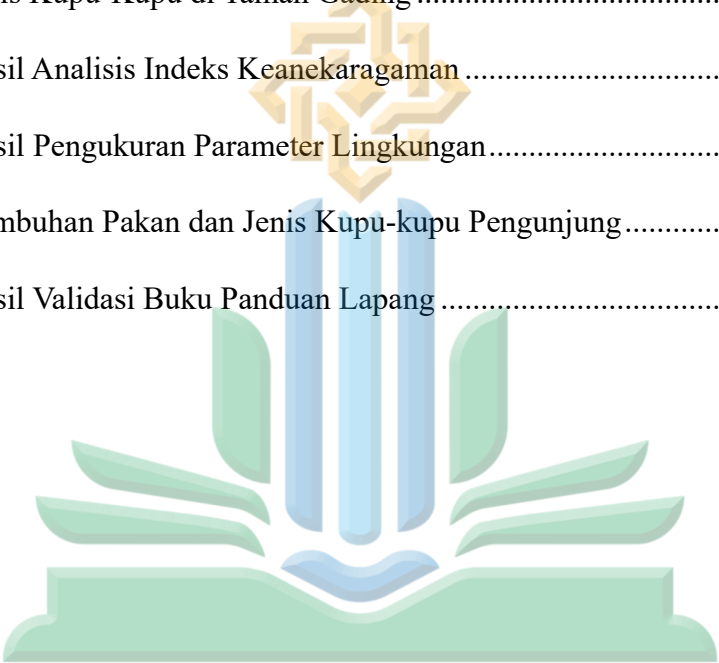
	Hal.
HALAMAN SAMPUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Konteks Penelitian.....	1
B. Fokus Penelitian.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Istilah.....	8
F. Sistematika Pembahasan	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Penelitian Terdahulu.....	10
B. Kajian Teori.....	13

BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	27
B. Lokasi Penelitian.....	27
C. Subjek Penelitian.....	28
D. Teknik Pengumpulan Data	29
E. Analisis Data	30
F. Keabsahan Data.....	35
G. Tahap-tahap Penelitian	36
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS.....	38
A. Gambaran Objek Penelitian	38
B. Penyajian dan Analisis Data.....	39
C. Pembahasan Temuan	51
BAB V PENUTUP	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68


 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal.
Tabel 3.1	Deskripsi Penilaian Buku Panduan Lapang	34
Tabel 3.2	Kualifikasi Kelayakan Buku Panduan Lapang.....	35
Tabel 4.1	Jenis Kupu-Kupu di Taman Gading	39
Tabel 4.2	Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman	43
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan.....	44
Tabel 4.4	Tumbuhan Pakan dan Jenis Kupu-kupu Pengunjung	45
Tabel 4.5	Hasil Validasi Buku Panduan Lapang	50



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal.
Gambar 2.1	Ragam Jenis Kupu-kupu	16
Gambar 2.2	Morfologi Kupu-kupu	17
Gambar 2.3	Struktur Sayap Kupu-kupu.....	19
Gambar 2.4	Siklus Hidup Kupu-Kupu.....	22
Gambar 2.5	Taman Gading	25
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian.....	28
Gambar 3.2	Cara Melipat Kertas Papilot.....	29
Gambar 4.1	Potret Taman Gading.....	38
Gambar 4.2	Kupu-kupu di Taman Gading.....	42
Gambar 4.3	<i>Troides helena</i>	43
Gambar 4.4	Tumbuhan Pakan Kupu-kupu.....	50

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Uraian	Hal.
	Lampiran 1: Matriks Penelitian.....	76
	Lampiran 2 : SK Dosen Pembimbing	77
	Lampiran 3 : Permohonan Ujian Seminar Proposal.....	78
	Lampiran 4 : Jurnal Penelitian	79
	Lampiran 5 : Hasil Validasi Jenis Kupu-kupu.....	80
	Lampiran 6 : Hasil Validasi Jenis Tumbuhan Pakan.....	92
	Lampiran 7 : Hasil Validasi Ahli Materi	101
	Lampiran 8 : Hasil Validasi Ahli Media.....	104
	Lampiran 9 : Dokumentasi Pengambilan Data	108
	Lampiran 10 : Tampilan Buku Panduan Lapang.....	109


 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Keanekaragaman hayati mencakup beragam bentuk kehidupan, fungsi ekologi, serta variasi plasma nutfah yang terdapat di dalamnya.¹ Keanekaragaman hayati terdiri atas tiga tingkat, yaitu variasi genetik dalam satu spesies, keberagaman spesies pada tingkat populasi, serta hubungan kompleks antarspesies dalam suatu komunitas ekologi.² Keanekaragaman yang ada saat ini merupakan hasil dari proses evolusi selama miliaran tahun yang dibentuk oleh mekanisme alam, dan perkembangannya meningkat dipengaruhi oleh aktivitas manusia.

Indonesia memiliki kekayaan fauna yang meliputi 720 jenis mamalia, 1.605 jenis burung, 385 jenis amfibi, 723 jenis reptil, 1.248 jenis ikan air tawar, serta ribuan spesies invertebrata, artropoda, serangga, dan hymenoptera.³ Tak heran jika Indonesia menjadi salah satu pusat mega biodiversity dunia.⁴ Keanekaragaman hayati di Indonesia perlu dilestarikan, oleh karena itu, pemerintah berkomitmen melindungi keanekaragaman hayati dengan menetapkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2024 sebagai

¹ M. Aslam, "Keanekaragaman Jenis Pohon di Kebun Raya Jompie Soreang Kota Parepare" (Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, 2021).

² Andi Gita Maulidyah Indraswari Suhri, Fathimah Nurfithri Hashifah, dan Phika Ainnadya Hasan, *Ekologi Hewan*, ed. oleh Husni Mubarak, Eureka Media Aksara (Eureka Media Aksara, 2024).

³ Lilik Prasetyo, *Pendekatan Ekologi Lanskap Untuk Konservasi Biodiversitas* (Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2017).

⁴ Bayu Kurniawan, Rila Rahma Apriani, dan Srianika Cahayu, "Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera) pada Habitat Eko-wisata Taman Bunga Merangin Garden Bangko Jambi," *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology* 3, no. 1 (22 Mei 2020): 1–7, <https://doi.org/10.21580/ah.v3i1.6064>.

revisi dari Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.⁵ Lebih lanjut, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 secara eksplisit memuat daftar spesies flora dan fauna yang dilindungi termasuk kupu-kupu, yang menjadi fokus penelitian ini.⁶

Kupu-kupu tergolong dalam Filum Arthropoda, Kelas Insecta, dan Ordo Lepidoptera (*Lepido* berarti sisik, *Pteron* berarti sayap).⁷ Kupu-kupu menjalani metamorfosis sempurna atau *holometabola*, yang terdiri dari tahapan awal berupa telur, kemudian menetas menjadi larva, dilanjut fase pupa, dan terakhir tahap imago atau kupu-kupu dewasa.⁸ Kehadiran kupu-kupu di lingkungan alam memiliki peran penting sebagai bioindikator yang mencerminkan perubahan kondisi lingkungan.⁹

Kupu-kupu dapat hidup dan berkembang biak di berbagai tipe habitat, terutama yang mendukung kelangsungan hidupnya. Setiap jenis kupu-kupu memiliki karakteristik masing-masing yang menunjukkan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

⁵ Presiden RI, *Undang-undang (UU) Nomor 32 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*, 2024.

⁶ Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018* (Jakarta, 2018).

⁷ Doni Setiawan dkk., *Kupu-kupu Sembilang Dangku*, ed. oleh Fikty Aprilinayati, 1 ed., Zoological Society of London (ZSL) Indonesia (Bogor: Zoological Society of London (ZSL) Indonesia, 2020).

⁸ Elvira Tukuboya, Andy Kurniawan, dan Adesna Fatrawana, "Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Rhopalocera) Di Sungai Oba Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan," *Journal Forest Island* Vol. 2, No. 2 (2023).

⁹ Mega Lestari, Imam Widhiono, dan Darsono Darsono, "Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera: Nymphalidae) di Hutan Cagar Alam Bantarbolang, Pemalang, Jawa Tengah," *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed* 2 (31 Januari 2020): 16, <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1911>.

kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan, baik dari ukuran tubuh, bentuk, maupun warna. Hal ini telah diterangkan dalam firman Allah SWT Surah An-Nahl ayat 13 sebagaimana berikut:

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَنُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ

Artinya : *“Dan (Dia juga mengendalikan) apa yang Dia ciptakan untukmu di bumi ini dengan berbagai jenis dan macam warnanya. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.”*. (QS. An Nahl: 13)¹⁰

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, QS. An-Nahl ayat 13 menjelaskan bahwa Allah SWT telah menundukkan berbagai makhluk yang berkembang biak di bumi untuk kepentingan manusia, seperti beragam hewan dengan perbedaan warna, jenis, bentuk, dan cirinya. Hal ini menunjukkan bahwa Allah SWT menciptakan makhluk-Nya dengan keragaman sebagai bukti kebesaran-Nya, yang sepatutnya dipelajari agar dapat memberikan manfaat bagi kehidupan di dunia.¹¹

Penelitian mengenai keanekaragaman hayati di Ledokombo Jember telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Diantaranya oleh Maisyaroh, *dkk* yang melakukan penelitian mengenai keanekaragaman burung di ekosistem gumuk sebagai habitat penting di Ledokombo, Jember. Hasil penelitian ditemukan 33 spesies burung dari 20 famili dan 8 ordo. Ordo *Passeriformes* mendominasi dengan 19 spesies dari 10 famili. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') masuk kategori sedang sebesar

¹⁰ Kementerian Agama Republik Indonesia, *AL-Qur'an dan Terjemahnya*.

¹¹ M Abdullah, *Tafsir Ibnu Katsir Terjemahan* (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2007).

2,253, sedangkan indeks kemerataan (E) sebesar 0,644 menunjukkan distribusi yang stabil.¹² Penelitian lain dilakukan oleh Mubarak, dkk yang melakukan penelitian keanekaragaman kupu-kupu di beberapa perbukitan kecil (*hillock*) Ledokombo, Jember. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 34 spesies dari 4 family kupu-kupu dengan indeks keanekaragaman kategori sedang ($H' = 1,907$) di mana famili Nymphalidae dan Pieridae menjadi kelompok dominan.¹³

Taman Gading, merupakan taman wisata yang berlokasi di Desa Sumber Bulus, Ledokombo, Jember. Taman ini memiliki koleksi tumbuhan nektar dan bunga, seperti *Tridax procumbens*, *Hibiscus rosa-sinensis*, dan *Mimosa pudica*, yang menjadi tumbuhan pakan (*foodplant*) bagi beberapa spesies kupu-kupu. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan peneliti pada 8 Juni 2024 di kawasan Taman Gading, diketahui terdapat beberapa spesies kupu-kupu, seperti *Graphium sarpedon*, *Delias hyparete*, dan *Papilio memnon*. Namun, beberapa spesies lain masih belum teridentifikasi dan belum ada penelitian yang dilakukan, sehingga diperlukan penelitian yang hasilnya dapat digunakan sebagai data untuk mendukung konservasi keanekaragaman kupu-kupu dan berpotensi menjadi sumber belajar yang efektif.

¹² Wiwin Maisyaroh dkk., "Bird diversity in the Gumuk ecosystem in Jember," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 886, no. 1 (1 November 2021): 012046, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012046>.

¹³ Husni Mubarak dkk., "Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia," *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology* 8, no. 1 (31 Maret 2023): 77655, <https://doi.org/10.22146/jtbb.77655>.

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang mencakup semua sumber yang berwujud benda atau orang untuk menunjang pembelajaran, diantaranya termasuk buku panduan lapang. Buku panduan lapang adalah buku nonteks pembelajaran yang disusun tidak berdasarkan tingkatan kelas, melainkan sebagai referensi pengayaan yang dapat digunakan oleh pelajar dari berbagai jenjang pendidikan.¹⁴

Berdasarkan potensi keanekaragaman hayati yang terdapat di Taman Gading, penelitian keanekaragaman kupu-kupu dan pemanfaatannya sebagai sumber belajar berupa buku panduan lapang menjadi sangat relevan. Pentingnya penelitian ini dilakukan guna mengeksplorasi dan mengungkap keanekaragaman kupu-kupu di Taman Gading Sumber Bulus, Ledokombo, Jember. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar inovatif untuk mendukung pembelajaran berbasis lingkungan dan upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penulis tertarik untuk mengangkat penelitian dengan judul "Keanekaragaman Kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang".

¹⁴ D Devan, Wachju Subchan, dan Jekti Prihatin, "Tingkat Keragaman dan Densitas Homoptera di Kebun Blawan (PTPN XII) Bondowoso Serta Pemanfaatannya Dalam Penyusunan Buku Panduan Lapang Homoptera," *Pancaran Pendidikan; Vol 2 No 4 (2013)*, 1 November 2013, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/pancaran/article/view/790>.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang, maka fokus penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis kupu-kupu yang ditemukan di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember?
2. Bagaimana indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember?
3. Bagaimana validitas buku hasil penelitian keanekaragaman kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember sebagai buku panduan lapang?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apa saja jenis kupu-kupu yang ditemukan di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember.
2. Menganalisis indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember.
3. Menguji validitas buku hasil penelitian keanekaragaman kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember sebagai buku panduan lapang.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber informasi dan masukan ilmiah bagi para pembaca, sehingga dapat memperkaya referensi sumber ilmu di bidang ini untuk masa mendatang.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, diantaranya:

- a. Bagi pelajar, buku panduan lapang yang dihasilkan dapat menjadi sumber belajar praktis dan aplikatif mengenai keanekaragaman hayati
- b. Bagi pengelola dan pengunjung Taman Gading, penelitian ini diharapkan mampu memperkaya pengalaman ekowisata dengan pemahaman tentang keanekaragaman jenis kupu-kupu.
- c. Bagi peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan untuk studi lebih lanjut mengenai keanekaragaman jenis kupu-kupu

E. Definisi Istilah

Pemberian definisi istilah bertujuan untuk mencegah terjadinya perbedaan penafsiran. Adapun beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Keanekaragaman Jenis

Penelitian keanekaragaman jenis dilakukan melalui observasi dan identifikasi kupu-kupu di lokasi penelitian. Keanekaragaman kupu-kupu dilihat dari banyaknya jenis kupu-kupu yang ada di Kawasan Wisata Taman Gading yang kemudian dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman.

2. Kupu-kupu

Kupu-kupu merupakan jenis serangga yang permukaan tubuhnya dilapisi oleh sisik-sisik halus yang membentuk pola serta memberikan warna pada sayapnya. Penelitian ini berfokus pada keseluruhan famili kupu-kupu Lepidoptera yang ditemukan di Kawasan Wisata Taman Gading.

3. Buku Panduan Lapang

Buku panduan lapang (*field guide*) adalah buku yang dirancang untuk digunakan saat melakukan pengamatan di lapangan. Buku panduan lapang yang disusun diperuntukkan bagi masyarakat umum yang memuat petunjuk dan informasi mengenai beragam jenis kupu-kupu, disertai ilustrasi yang dapat menarik minat sekaligus membantu dalam proses pengidentifikasian.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri atas lima bab dengan rincian sebagai berikut:

Bab I membahas hal-hal mendasar dari penelitian, yang meliputi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penelitian, definisi istilah, serta sistematika penulisan.

Bab II memuat kajian pustaka yang mencakup ringkasan penelitian sebelumnya yang relevan dan teori-teori yang mendasari penelitian ini.

Bab III menguraikan metode penelitian yang digunakan, meliputi pendekatan dan jenis penelitian, lokasi dan subjek penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data, keabsahan data, serta tahapan pelaksanaan penelitian.

Bab IV menyajikan hasil penelitian, mencakup deskripsi objek penelitian, penyajian serta analisis data, dan pembahasan atas temuan yang diperoleh.

Bab V merupakan bagian akhir yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian, serta memberikan masukan dan saran. Setelah bab ini, disertakan pula daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang mendukung penelitian.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Merujuk pada judul penelitian yang diangkat, peneliti mengkaji sejumlah penelitian terdahulu yang dianggap relevan sebagai referensi dan pendukung dalam pelaksanaan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bestia Dewi, dkk., tahun 2020 berjudul “Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya sebagai Sumber Belajar pada Materi Animalia Kelas X SMA”. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang mencakup lima tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa booklet yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Validasi oleh ahli media dan ahli materi masing-masing memperoleh persentase kelayakan sebesar 93% dan 96%, dengan kategori sangat layak. Tanggapan dari guru tergolong baik dengan nilai sebesar 83%, sedangkan respon siswa dalam uji coba kelompok kecil mencapai 84,66% dan kelompok besar sebesar 86,4%, yang keduanya berada dalam kategori sangat baik. Selain itu, hasil uji kesepakatan siswa menunjukkan tingkat kesepakatan yang sangat baik dengan nilai Kappa sebesar 0,769.¹⁵

¹⁵ Bestia Dewi, Afreni Hamidah, dan Tedjo Sukmono, “Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia

2. Penelitian yang dilakukan oleh Alfina Eka Dwi Candra pada tahun 2021 berjudul “Pengembangan Ensiklopedia Digital dengan Konteks Keanekaragaman Kupu-kupu (Rhopalocera) di Kawasan Gumuk Desa Ledokombo Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember”. Dalam penelitian ini berhasil diidentifikasi sebanyak 30 spesies kupu-kupu yang berasal dari 4 famili. Produk yang dikembangkan berupa ensiklopedia digital, yang dinilai memiliki tingkat kelayakan sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 96,41% dari validasi ahli materi dan 96,22% dari ahli media.¹⁶
3. Penelitian oleh Ismanto pada tahun 2023 berjudul “Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Desa Pombewe Kabupaten Sigi dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran”. Penelitian berhasil ini mengidentifikasi 598 individu kupu-kupu yang terdiri dari 45 spesies, 34 genus, dan 4 famili mencakup Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, dan Lycaenidae. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berada pada kategori tinggi dengan nilai 3,55. Spesies dominan antara lain *Troides helena* dan *Papilio peranthus*. Hasil penelitian ini kemudian dikembangkan menjadi media pembelajaran dalam bentuk *flip book*, yang dinilai sangat layak digunakan dengan tingkat kelayakan 81,27%.¹⁷

Kelas X SMA,” *BIODIK* 6, no. 4 (18 Desember 2020): 492–506, <https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.9979>.

¹⁶ Alfina Eka Dwi Candra, “Pengembangan Ensiklopedia Digital Dengan Konteks Keanekaragaman Kupu-Kupu (Rhopalocera) di Kawasan Gumuk Desa Ledokombo Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember” (Jember, UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021).

¹⁷ Ismanto, “Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Desa Pombewe Kabupaten Sigi dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran” (Palu, Universitas Tadulako, 2023).

4. Penelitian yang dilakukan oleh Maria Ulpa, dkk., pada tahun 2023 berjudul “Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu di Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat sebagai Materi Pengayaan Pelajaran Biologi SMA”. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman spesies kupu-kupu di wilayah Gunung Jae sebagai bahan pengayaan dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA. Penelitian ini berhasil menemukan 381 individu kupu-kupu yang terdiri dari 22 spesies, 18 genus, dan 5 famili. Famili Nymphalidae mendominasi populasi dengan persentase 54,3%, sedangkan Papilionidae menjadi famili dengan kelimpahan terendah sebesar 7,6%. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yang diperoleh adalah 2,946, tergolong dalam kategori sedang. Produk yang dikembangkan berupa buklet dinilai sangat baik sebagai materi pengayaan, dengan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi masing-masing sebesar 98,1% dan 97,7%, yang termasuk dalam kategori sangat valid.¹⁸
5. Penelitian yang dilakukan oleh Kinrara Yuri Trovicana dan Ulfi Faizah pada tahun 2024 berjudul “Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) sebagai Parameter Kondisi Lingkungan di Kawasan Hutan Bambu Keputih Surabaya”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keanekaragaman kupu-kupu, menganalisis peranannya sebagai indikator kondisi lingkungan, serta mendukung pencapaian Tujuan

¹⁸ Maria Ulpa, Mohammad Liwa Ilhamdi, dan Gito Hadiprayitno, “Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu di Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat sebagai Materi Pengayaan Pelajaran Biologi SMA,” *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi* 11, no. 1 (30 Juni 2023): 874, <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8679>.

Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) poin 15 mengenai kelestarian ekosistem daratan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 8 spesies kupu-kupu dengan total 82 individu. Nilai indeks keanekaragaman (H) sebesar 1,8 dan indeks kemerataan (E) sebesar 0,86378. Berdasarkan pengamatan, seluruh 8 spesies ditemukan pada vegetasi bunga, 1 spesies dijumpai pada vegetasi bambu, dan tidak ada spesies yang ditemukan di vegetasi pepohonan. Kesimpulannya, keanekaragaman kupu-kupu di Hutan Bambu Keputih tergolong dalam kategori sedang.¹⁹

B. Kajian Teori

1. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati merupakan variasi berbagai bentuk kehidupan, fungsi ekologi, serta keberagaman plasma nutfah yang terdapat di dalamnya.²⁰ Keanekaragaman hayati yang ada saat ini merupakan hasil dari proses evolusi selama miliaran tahun yang berlangsung secara alami dan semakin meningkat karena campur tangan manusia. Hingga kini, telah diidentifikasi sekitar 2,1 juta spesies makhluk hidup, yang sebagian besar terdiri dari organisme kecil seperti serangga. Meski demikian, para ilmuwan memperkirakan jumlah spesies sebenarnya bisa mencapai sekitar 13 juta. Sementara itu, *United*

¹⁹ Kinrara Yuri Trovicana dan Ulfi Faizah, "Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) sebagai Parameter Kondisi Lingkungan di Kawasan Hutan Bambu Keputih Surabaya," *Sains dan Matematika* 9, no. 1 (30 Mei 2024): 8–15, <https://doi.org/10.26740/sainsmat.v9n1.p8-15>.

²⁰ Aslam, "Keanekaragaman Jenis Pohon di Kebun Raya Jompie Soreang Kota Parepare."

Nations Environment Programme (UNEP) memperkirakan jumlah spesies di bumi berkisar antara 9 hingga 52 juta.²¹

Keanekaragaman hayati diklasifikasikan ke dalam tiga tingkatan, yaitu keanekaragaman genetik, keanekaragaman spesies (jenis), dan keanekaragaman komunitas atau ekosistem. Keanekaragaman genetik terdiri dari variasi genetik individu dalam populasi beserta variasi genetik antar populasi yang berhubungan dengan adaptasi lingkungan. Keanekaragaman jenis dalam komunitas (ekosistem) adalah jenis yang beragam dalam suatu komunitas yang terdiri dari dua atau lebih jenis yang berbeda. Adapun aneka ragam ekosistem yang terdapat di biosfer merupakan keanekaragaman hayati pada tingkat ekosistem.²²

Secara geografis, Indonesia berada di pertemuan dua jalur pegunungan muda, yaitu Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediterania. Kondisi ini menjadikan tanah Indonesia subur. Sehingga, berbagai jenis tumbuhan dapat tumbuh dan menjadi habitat bagi beragam makhluk hidup. Indonesia menyimpan sekitar 10% dari total spesies tumbuhan di dunia, 12% spesies mamalia, 16% spesies reptil dan amfibi, serta 17% spesies burung yang ada di seluruh dunia.²³

²¹ Camilo Mora dkk., "How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?," ed. oleh Georgina M. Mace, *PLoS Biology* 9, no. 8 (23 Agustus 2011): e1001127, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>.

²² N. A Campbell dan J. B. Reece, *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3 Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari* (Jakarta: Erlangga, 2008).

²³ Yusa dan Manickam Bala Subra Maniam, *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Biologi* (Bandung: Grafindo Media Utama, 2016).

Keanekaragaman hayati dapat diukur dengan menghitung jumlah jenis yang terdapat di suatu lokasi atau dengan membandingkan jumlah jenis terhadap total individu dari seluruh jenis yang ada. Hubungan ini dapat dinyatakan secara kuantitatif melalui indeks keanekaragaman untuk mengetahui seberapa beragam jenis di suatu wilayah. Indeks keanekaragaman memiliki fungsi penting secara ekologis karena mampu menunjukkan tingkat kestabilan ekosistem suatu daerah. Semakin stabil komunitas yang ada, maka jumlah jenis pun cenderung meningkat. Sebaliknya, apabila terjadi kerusakan lingkungan atau gangguan lainnya, maka keanekaragaman jenis dapat menurun secara signifikan.²⁴

2. Klasifikasi Kupu-kupu

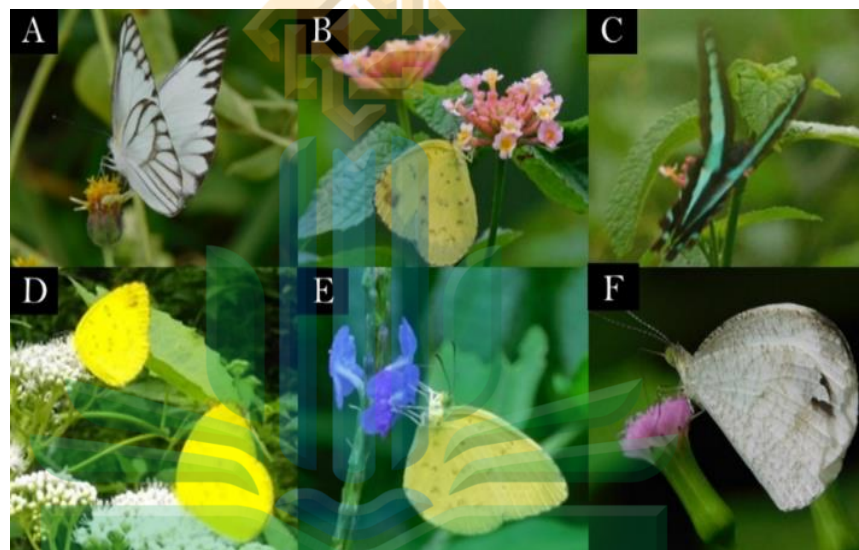
Kupu-kupu tergolong dalam kelas Insecta karena tubuhnya terdiri atas segmen-segmen. Selain itu, keunikan sayapnya yang diselimuti sisik-sisik halus menjadi ciri khas yang mengelompokkannya ke dalam ordo Lepidoptera. Berdasarkan kategori penamaan ilmiah, kupu-kupu memiliki takson sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Mandibulata
Kelas	: Insekta
Subkelas	: Pterygota
Ordo	: Lepidoptera
Subordo	: Rhopalocera ²⁵

²⁴ Muhammad Asril dkk., *Keanekaragaman Hayati*, 2022.

²⁵ Piet van der Poel dan Tashi Wangchuk, *Butterflies of Bhutan: Mountains, Hills and Valleys between 800 and 3000m* (Thimphu: Royal Society for Protection of Nature (RSPN), 2007).

Dari total 46 superfamili dalam ordo Lepidoptera, kupu-kupu dikelompokkan ke dalam dua superfamili, yaitu Hesperioidea dan Papilionoidea. Superfamili Hesperioidea mencakup famili Hesperidae, sementara Papilionoidea terdiri atas lima famili, yaitu Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, dan Lycaenidae. Adapun ragam jenis kupu-kupu diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Keterangan :

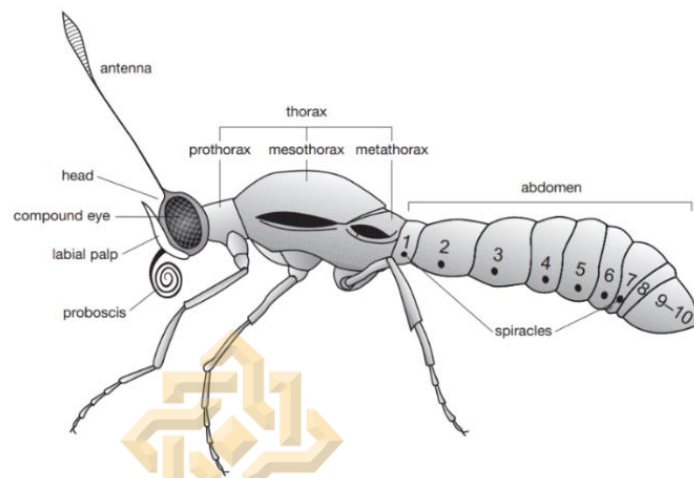
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| A. <i>Appias libythea</i> | D. <i>Chromolaena odorata</i> |
| B. <i>Eurema</i> spp | E. <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> |
| C. <i>Graphium sarpedon</i> | F. <i>Leptostia nina</i> |

Gambar 2.1. Ragam Jenis Kupu-kupu²⁶

3. Morfologi Kupu-kupu

Secara umum, morfologi kupu-kupu terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu kepala, toraks, dan abdomen. Kenampakan morfologi tubuh kupu-kupu diperlihatkan pada Gambar 2.2.

²⁶ Mubarak dkk., "Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia."



Gambar 2.2. Morfologi Kupu-kupu²⁷

a. Kepala

Kepala kupu-kupu dilengkapi dengan antena, mulut, dan mata. Sepasang antena terletak di antara mata majemuk, berbentuk ramping dengan ujung membesar, dan berfungsi sebagai indra penciuman. Mulutnya bertipe pengisap, dilengkapi dengan probosis yang digunakan untuk mengisap nektar bunga dan dapat digulung saat tidak digunakan. Kupu-kupu memiliki sepasang mata majemuk yang berukuran relatif besar dan tersusun atas banyak mata kecil (ommatidia) yang berperan dalam mengenali bentuk, warna, dan gerakan. Selain itu, kadang-kadang terdapat mata tunggal (ocelli) yang berfungsi untuk mendeteksi intensitas cahaya.²⁸

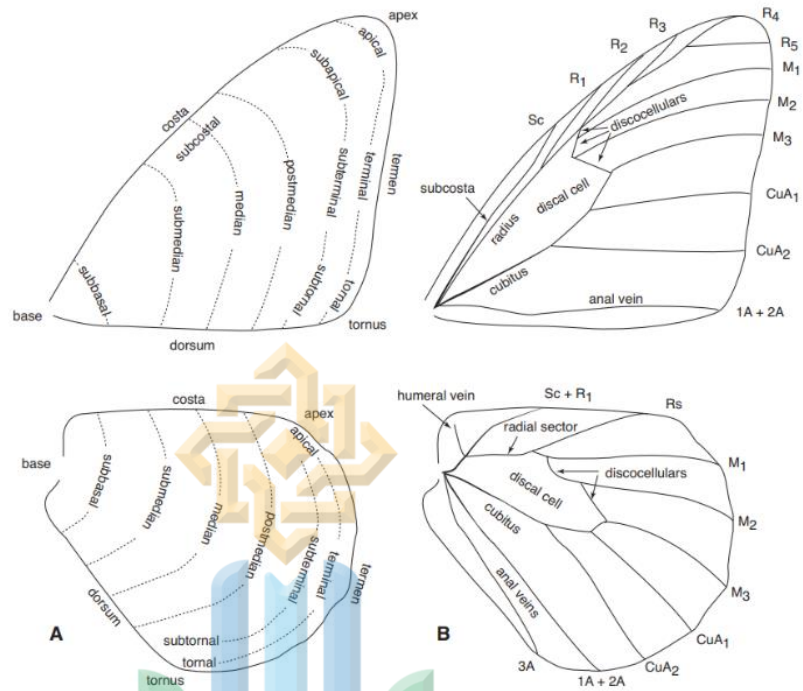
²⁷ Michael Braby, *The Complete Field Guide to Butterflies of Australia. Second Edition* (Melbourne: CSIRO Publishing, 2016).

²⁸ Hasni Ruslan dan Dwi Andyaningsih, *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara*, 2021.

b. Dada (Toraks)

Toraks kupu-kupu terbagi menjadi tiga segmen, yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks, yang masing-masing memiliki sepasang tungkai. Pada tungkai ini terdapat organ olfaktori yang berfungsi untuk mengecap rasa atau mengenali tumbuhan inang. Kupu-kupu memiliki dua pasang sayap yang melekat pada mesotoraks dan metatoraks, di mana sayap yang berada di mesotoraks umumnya lebih besar dibandingkan dengan sayap di metatoraks. Sayap kupu-kupu dilapisi oleh sisik-sisik halus yang membentuk pola dan warna beragam. Warna-warna tersebut berfungsi dalam komunikasi, perlindungan, mimikri, atau sebagai tanda peringatan, serta membantu dalam identifikasi spesies.²⁹ Mengetahui karakteristik morfologi ini penting karena bentuk, warna, serta pola sayap pada masing-masing spesies kupu-kupu berbeda antar spesies lainnya. Penampang struktur sayap kupu-kupu diperlihatkan pada Gambar 2.3.

²⁹ Ruslan dan Andayaningsih.



Gambar 2.3. Struktur Sayap Kupu-kupu: (A) area sayap dan (B) venasi³⁰

c. Perut (Abdomen)

Abdomen kupu-kupu tersusun atas 10 segmen, di mana dua segmen terakhir mengalami modifikasi menjadi organ genitalia eksternal. Di dalam abdomen terdapat berbagai sistem penting, seperti sistem pencernaan, ekskresi, pernapasan, saraf, serta sistem reproduksi. Struktur abdomen yang bersegmen dan fleksibel memungkinkan kupu-kupu melakukan proses kopulasi dan peletakan telur dengan lebih mudah.³¹

³⁰ Braby, *The Complete Field Guide to Butterflies of Australia. Second Edition.*

³¹ Ruslan dan Andayaningsih, *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara.*

4. Siklus Hidup Kupu-kupu

Kupu-kupu (Lepidoptera) merupakan jenis serangga holometabola sejati yang menjalani empat tahap dalam siklus hidupnya, yaitu dimulai dari telur, larva, pupa, hingga menjadi imago atau kupu-kupu dewasa.³² :

a. Telur

Kupu-kupu betina biasanya meletakkan telurnya di daun, tangkai, atau bagian lain dari tumbuhan yang kelak akan menjadi sumber makanan bagi larva. Telur-telur tersebut dapat diletakkan secara individu maupun berkelompok.³³ Fase telur berlangsung sekitar 7–10 hari, dengan jumlah telur yang dihasilkan bervariasi tergantung pada spesiesnya. Beberapa spesies mampu menghasilkan sekitar 100 hingga 200 butir telur sepanjang hidupnya, sedangkan yang lain hanya menghasilkan sekitar 30 butir atau bahkan lebih sedikit hingga dapat dihitung dengan jari.³⁴

b. Larva

Tahap pertama kehidupan larva dimulai dari dalam telur. Setelah menetas, larva mengalami pembesaran secara cepat dan berganti kulit secara bertahap. Peristiwa ini dikenal sebagai pergantian instar atau *moulting*. Umumnya, larva kupu-kupu mengalami pergantian

³² Djunijanti Peggie dan Mohammad Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor* (Cibinong, Indonesia: Tokyo, Japan: Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI; Nagao Natural Environment Foundation, 2006).

³³ Henk van Mastrigt dan Edy Rosariyanto, *Buku Panduan Lapangan Kupu-Kupu* (Kemang, Jakarta: Conservation International, Indonesia, 2005).

³⁴ Djunijanti Peggie, *Mengenal Kupu-kupu* (Jakarta: Pandu Aksara Publishing, 2014).

instar sebanyak 4 hingga 5 kali, meskipun ada beberapa yang mengalami lebih dari 5 kali pergantian.³⁵ Larva biasanya hanya memakan daun dari satu atau beberapa jenis tanaman saja, setelah cukup tumbuh, ia akan memasuki tahap berikutnya, yaitu pupa.³⁶

c. Pupa

Tahap pupa adalah fase transformasi dari larva menjadi kupu-kupu dewasa (imago). Setiap famili kupu-kupu memiliki bentuk dan warna pupa yang khas, umumnya berwarna hijau atau coklat. Warna ini berfungsi sebagai kamuflase agar pupa dapat menyatu dengan lingkungan sekitarnya dan terlindung dari predator. Proses pembentukan pupa berlangsung sekitar 7 hingga 20 hari, tergantung pada spesiesnya.³⁷

d. Imago

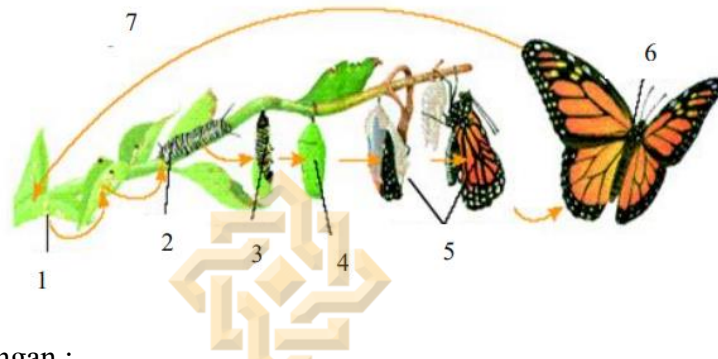
Imago merupakan tahap akhir dalam siklus hidup kupu-kupu, di mana kupu-kupu dewasa siap untuk bereproduksi. Setelah melewati fase pupa, kupu-kupu keluar dari kepompong dengan tubuh yang masih basah oleh cairan pupa. Sebelum dapat terbang, kupu-kupu harus membuka dan menggerakkan sayapnya hingga kering. Proses ini umumnya terjadi pada pagi hari ketika cuaca

³⁵ Ruslan dan Andayaningsih, *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara*.

³⁶ Mastrigt dan Rosariyanto, *Buku Panduan Lapangan Kupu-Kupu*.

³⁷ Natasya Serri Supit, "Keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di Dusun Pentingsari, Desa Umbulharjo, Sleman Yogyakarta." (Sanata Dharma University, 2018).

cerah.³⁸ Keseluruhan siklus hidup kupu-kupu dari telur hingga imago dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Keterangan :

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Telur | 5. Kupu-kupu keluar dari pupa |
| 2. Larva | 6. Kupu-kupu dewasa |
| 3. Larva menjadi pupa | 7. Kupu-kupu dewasa menghasilkan telur |
| 4. Pupa | |

Gambar 2.4. Siklus Hidup Kupu-kupu³⁹

5. Peranan Ekologis

Kupu-kupu berperan penting sebagai agen penyerbuk yang membantu proses regenerasi tumbuhan. Dalam interaksinya dengan tumbuhan, beberapa jenis kupu-kupu bersifat generalis, yaitu mengunjungi berbagai macam tumbuhan, sedangkan yang lain bersifat spesialis karena hanya tertarik pada bunga tertentu. Spesialisasi ini dipengaruhi oleh kecocokan antara morfologi tubuh kupu-kupu dan bentuk bunga. Hubungan antara kupu-kupu dan tumbuhan berbunga

³⁸ Mastrigt dan Rosariyanto, *Buku Panduan Lapangan Kupu-Kupu*.

³⁹ Peggie dan Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*.

bersifat mutualisme, karena keduanya memperoleh manfaat dari interaksi tersebut.⁴⁰

Kupu-kupu dapat menjadi bioindikator yang efektif untuk menilai kesehatan suatu lingkungan karena memiliki kepekaan terhadap kondisi vegetasi dan tingkat pencemaran. Keberadaan populasi kupu-kupu yang tinggi di suatu tempat menandakan bahwa lingkungan tersebut masih dalam kondisi baik.⁴¹ Keanekaragaman jenis kupu-kupu di setiap wilayah berbeda-beda, tergantung pada daya dukung habitatnya. Beberapa komponen penting yang harus ada dalam suatu lingkungan agar dapat menjadi habitat kupu-kupu meliputi vegetasi sebagai sumber pakan, vegetasi pelindung, udara yang bersih dari polusi, pencahayaan yang cukup, serta unsur yang menjaga kelembapan lingkungan seperti ketersediaan air. Jika terjadi ketidaksesuaian antara kupu-kupu dengan kondisi lingkungan tersebut, kupu-kupu akan berpindah ke tempat lain yang lebih mendukung kelangsungan hidupnya.⁴²

6. Taman Gading

Taman Gading merupakan salah satu destinasi ekowisata yang terletak di Desa Sumber Bulus, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember. Berada di atas lahan seluas satu hektar, taman ini menyajikan

⁴⁰ Ruslan dan Andyaningsih, *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara*.

⁴¹ Hasni Ruslan, *Keanekaragaman kupu-kupu* (Jakarta: LPU Unas, 2015).

⁴² M. Liwa Ilhamdi, Agil Al Idrus, dan Didik Santoso, "Struktur Komunitas Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat," *Jurnal Biologi Tropis* 19, no. 2 (14 Agustus 2019): 147–53, <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.880>.

keindahan berbagai jenis bunga sekaligus berperan sebagai habitat alami bagi beberapa serangga penyerbuk seperti kupu-kupu. Akses menuju Taman Gading cukup mudah dijangkau baik menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat. Kondisi jalanan telah diaspal dan hanya memakan waktu tempuh 49 menit dari pusat kota.

Kondisi lingkungan di kawasan Taman Gading mendukung bagi keberadaan kupu-kupu karena memiliki beragam koleksi tanaman bunga. Kupu-kupu memanfaatkan nektar bunga sebagai sumber makanan, serta meletakkan telurnya pada tumbuhan inang untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan kelangsungan hidupnya.⁴³ Diantara beberapa tumbuhan pakan (*foodplant*) dan tumbuhan inang (*hostplant*) yang dimanfaatkan kupu-kupu di Kawasan Taman Gading yaitu *Tridax procumbens*, *Lantana camara*, dan *Mimosa pudica*. Interaksi antara kupu-kupu dan tumbuhan menunjukkan hubungan ekologis berupa simbiosis mutualisme,⁴⁴ di mana kupu-kupu mendapatkan makanan dan tempat bertelur, sementara tumbuhan terbantu dalam proses penyerbukan melalui aktivitas kunjungan yang dilakukan kupu-kupu. Gambaran objek wisata Taman Gading diperlihatkan pada Gambar 2.5.

⁴³ Ilhamdi, Al Idrus, dan Santoso.

⁴⁴ Ruslan dan Andayaningsih, *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara*.



Gambar 2.5. Taman Gading
(Dokumentasi pribadi)

7. Sumber Belajar

Sumber belajar adalah segala sesuatu di luar diri peserta didik yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang proses pembelajaran. Sumber ini bisa berupa bahan ajar, buku ajar, media pembelajaran, maupun lingkungan sekitar.⁴⁵ Peserta didik perlu diperkenalkan dengan objek yang berasal dari potensi lokal atau lingkungan alam sekitar, karena lingkungan mampu menyajikan gejala alam, permasalahan sains, serta fenomena yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka.⁴⁶

⁴⁵ Suyanto dan Asep Jihad, *Menjadi Guru Profesional, Strategi meningkatkan Kualifikasi dan Kualitas Guru di Era Global*. (Jakarta: Erlangga Group, 2013).

⁴⁶ Novia Andira, "Kelayakan Buku Panduan Lapangan Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lampung Mangkurat Sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati," *Journal Biologi dan Pembelajarannya* 13 (2021): 20.

8. Buku Panduan Lapang

Secara garis besar, buku bisa dibagi menjadi dua macam, yaitu Buku Teks Pelajaran dan Buku Nonteks. Salah satu jenis buku nonteks adalah buku referensi. Buku referensi banyak digunakan sebagai rujukan karena di dalamnya berisi tentang informasi mengenai istilah atau konsep pada bidang keilmuan. Contoh dari buku referensi adalah buku panduan lapang.⁴⁷

Buku panduan lapang adalah sebuah buku kecil yang berisi tentang hasil penelitian-penelitian seperti identifikasi tanaman, hewan atau benda-benda lainnya sehingga buku panduan lapang merupakan hasil rancangan untuk digunakan di lapangan untuk mempermudah proses identifikasi.⁴⁸ Buku panduan lapang biasanya berukuran kecil, dilengkapi banyak ilustrasi berupa gambar atau foto, serta memuat deskripsi singkat. Ukuran yang umum digunakan untuk buku panduan lapang yaitu ukuran A. ukuran A4 sering digunakan untuk buku dan *handout*. Sedangkan ukuran A5 sering digunakan untuk buku pedoman dan *booklet*.⁴⁹

⁴⁷ Pusat Perbukuan Nasional, *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

⁴⁸ K Trei, "International Field Guides," 2015, <http://www.library.illinois.edu/bix/fieldguides/>.

⁴⁹ F.R. Abbatt, *Pengajaran ang Efektif: Pedoman bagi Pembina Kesehatan Edisi 2*, Ed. 2, Terjemahan oleh Ali Ghufon Mukti (Jakarta: EGC, 1998).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif merupakan jenis penelitian yang hasilnya tidak diperoleh melalui teknik statistik atau perhitungan matematis dan bertujuan untuk memahami suatu fenomena kontekstual melalui pengumpulan data dari latar alami, dengan peneliti berperan sebagai instrumen kunci.⁵⁰ Meskipun memuat analisis statistik, penelitian ini tetap berlandaskan pada paradigma kualitatif sebagai pendekatan utamanya. Dalam berbagai hal, kedua jenis data kuantitatif dan kualitatif dapat dimanfaatkan secara bersamaan, bukan untuk saling menguji, melainkan saling melengkapi. Keduanya memiliki potensi yang setara dalam menyusun teori.⁵¹ Jenis penelitian ini, tergolong penelitian eksploratif dengan pendekatan deskriptif.⁵²

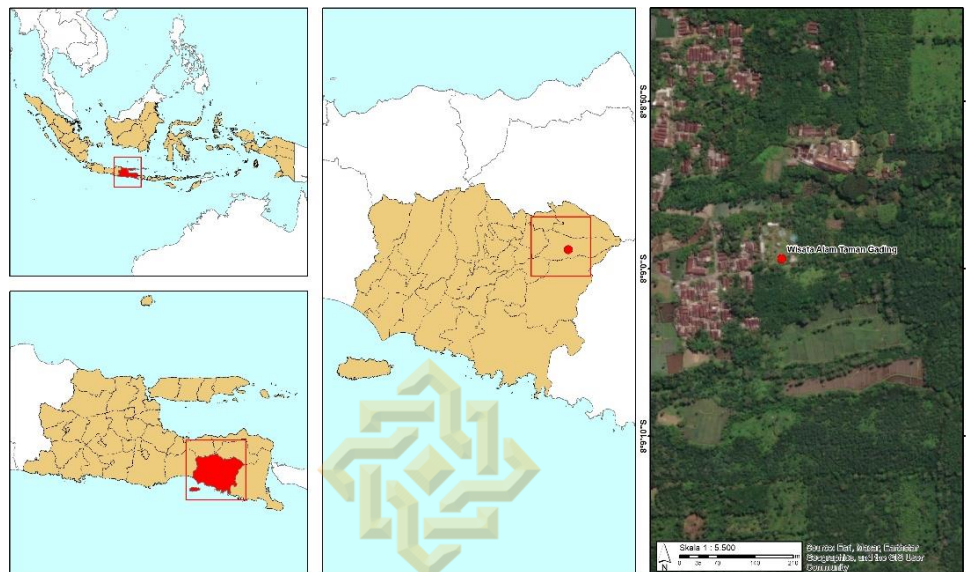
B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kawasan Wisata Taman Gading, Sumber Bulus, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember, dengan titik koordinat berada di 8°08'58.7"S dan 113°54'05.0"E. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

⁵⁰ Eko Sugiarto, *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis* (Yogyakarta: Suaka Media, 2015).

⁵¹ Lexy J Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014).

⁵² Azhar Armia Kurniawan dan Kurnia Abdullah Samani, "Identifikasi Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Taman Wisata Alam Baning Kabupaten Sintang," *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi* 3, no. 2 (2023): 72–84, <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i2.169>.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

C. Subyek Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan sumber data yang secara langsung menyediakan informasi kepada peneliti sebagai pengumpul data.⁵³

Data primer dalam studi ini berupa jenis, jumlah, dan hasil analisis data keanekaragaman kupu-kupu serta pengukuran parameter lingkungan di Kawasan Wisata Taman Gading. Data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data.⁵⁴ Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa studi literatur yang relevan mengenai keanekaragaman jenis kupu-kupu.

⁵³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Cet.19 (Bandung: Alfabeta, 2014).

⁵⁴ Sugiyono.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode jelajah. Metode ini memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi secara menyeluruh di area seluas 1 hektar, tanpa perlu membagi wilayah pengamatan ke dalam petak-petak atau segmen tertentu.⁵⁵ Proses pengambilan data dilakukan 3 kali pengulangan pada hari-hari berbeda dengan menyesuaikan dengan masa aktif kupu-kupu, yakni antara jam 07.00-12.00 dan 13.00-17.00 WIB.⁵⁶ Kupu-kupu yang ditemukan di lokasi pengamatan ditangkap menggunakan jaring serangga (*insect net*), kemudian disimpan dalam kertas papilot yang telah diberi label berisi informasi waktu dan tanggal (Gambar 3.2). Sampel kupu-kupu selanjutnya ditempatkan dalam kotak penyimpanan untuk proses identifikasi lebih lanjut.



Gambar 3.2. Cara Melipat Kertas Papilot⁵⁷

⁵⁵ Ismanto, "Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Desa Pombewe Kabupaten Sigi dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran."

⁵⁶ Peggie dan Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*.

⁵⁷ Oktarima D.W., *Pedoman Mengoleksi Dan Preservasi Serta Kurasi Serangga & Arthropoda Lain* (Badan Karantina Pertanian, 2015).

Pengukuran parameter lingkungan serta data pendukung lainnya dilakukan setiap kali pengambilan sampel dengan memanfaatkan berbagai alat bantu. Suhu dan kelembaban dicatat menggunakan *Thermohygrometer* tipe HTC-2. Penggunaan alat ini dengan menekan tombol *on/of* kemudian diukur suhu dan kelembaban di titik lokasi hingga muncul keterangan pada *Thermohygrometer*. Untuk pengukuran intensitas cahaya digunakan alat *Digital Lux Meter MS6612* dengan mengarahkan sensor cahaya ke arah sumber cahaya, sehingga langsung terukur nilai intensitasnya. Pencatatan data vegetasi juga dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan data kupu-kupu dengan mencatat identitas setiap tumbuhan yang dihindangi atau digunakan kupu-kupu sebagai tumbuhan pakan. Hasil data lapang yang dikumpulkan, kemudian digunakan untuk keperluan penyusunan buku panduan lapang.

E. Analisis Data

1. Identifikasi Kupu-kupu

Identifikasi adalah kegiatan untuk mengenali ciri khas suatu kelompok organisme berdasarkan ciri atau karakteristiknya. Identifikasi kupu-kupu dilakukan untuk menentukan taksa setiap spesies kupu-kupu yang ditemukan. Sumber identifikasi yang digunakan meliputi buku Peggie dan Amir⁵⁸, Panjaitan, dkk⁵⁹ dan Ruslan⁶⁰, serta aplikasi

⁵⁸ Peggie dan Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*.

⁵⁹ Rawati Panjaitan dkk., *The Butterflies of Jambi (Sumatra, Indonesia): An EFForTS Field Guide* (LIPI Press, 2021), <https://doi.org/10.14203/press.370>.

⁶⁰ Ruslan dan Andayaningsih, *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara*.

Kupunesia (<https://kupunesia.org/>). Validasi jenis kupu-kupu dilakukan oleh Agmal Qodri, M.Si., selaku ahli taksonomi serangga (Lampiran 5). Data keanekaragaman jenis kupu-kupu kemudian ditabulasikan dimana nama jenis diurutkan berdasarkan famili kupu-kupu yang ditemukan di lokasi penelitian.

2. Analisis Data Keanekaragaman Jenis

Metode perhitungan dan analisis data keanekaragaman jenis kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan tiga rumus indeks keanekaragaman, yaitu sebagai berikut:

- a. Indeks Keanekaragaman (*Indeks of Heterogenity*) Shannon-Wiener (H')

Tingkat keanekaragaman kupu-kupu dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener (H').

Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i ; \text{dimana } P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan	:
H'	= Indeks keanekaragaman
n _i	= Jumlah individu setiap jenis
N	= Jumlah individu seluruh jenis
P _i	= Kelimpahan relatif

Kriteria	:
H' < 1	= Keanekaragaman jenis rendah
1 ≤ H' ≤ 3	= Keanekaragaman jenis sedang
H' > 3	= Keanekaragaman jenis tinggi ⁶¹

⁶¹ Eugene P Odum, *Dasar-dasar Ekologi*, terj. Tjahjono Samingan (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993).

b. Indeks Kemerataan/*Indeks of Evenness (E)*

Indeks kemerataan jenis menggambarkan tingkat seimbangya jumlah individu di antara berbagai spesies. Nilai indeks yang tinggi mengindikasikan bahwa distribusi individu antar spesies relatif merata. Sebaliknya, nilai indeks yang rendah menunjukkan adanya dominasi spesies tertentu. Perhitungan indeks kemerataan jenis dalam suatu habitat dilakukan dengan menggunakan rumus *Pielou's Evenness*, sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\text{Log}S}$$

Keterangan	:	
E	=	Indeks kemerataan
H'	=	Indeks keanekaragaman Shannon
S	=	Jumlah jenis yang teramati

Kriteria	:	
$E < 0,4$	=	Kemerataan populasi rendah
$0,4 \leq E \leq 0,6$	=	Kemerataan populasi sedang
$E > 0,6$	=	Kemerataan populasi tinggi ⁶²

c. Indeks Dominansi

Indeks dominansi adalah rasio antara jumlah individu dari satu spesies tertentu dengan total individu dari semua spesies yang ada. Indeks ini dihitung menggunakan rumus dominansi Simpson (D), sebagaimana dijelaskan oleh Odum berikut:

⁶² Odum.

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan	:
D	= Indeks dominasi
N	= Jumlah total individu
n _i	= Jumlah individu setiap jenis ⁶³

Kriteria	:
D < 0,30	= Dominasi rendah
0,30 ≤ D ≤ 0,60	= Dominasi sedang
0,60 < D ≤ 1,00	= Dominasi tinggi

Keseluruhan penghitungan indeks keanekaragaman tersebut dianalisis menggunakan program *PAST-Paleontological Statistics Software ver. 4.09*.⁶⁴

d. Uji Validitas Buku Panduan Lapang

Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa sumber belajar yang dikembangkan memenuhi standar kualitas serta efektif dalam menyampaikan informasi. Validitas adalah indikator yang mencerminkan sejauh mana suatu instrumen dapat dianggap sah atau tepat. Pada penelitian ini, proses validasi terhadap buku panduan lapang dilakukan oleh dua validator, yakni seorang ahli materi dan seorang ahli media.

Validasi ahli materi dilakukan oleh Agmal Qodri, M.Si., pakar taksonomi serangga dari Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) (Lampiran 7).

⁶³ Odum.

⁶⁴ Oyvind Hammer, David Harper, dan Paul Ryan, "PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis," *Palaeontologia Electronica* 4 (2001): 1–9.

Validasi media dilakukan oleh Dr. Muhamad Jalil, M.Pd., dosen ahli media pembelajaran dari Tadris Biologi IAIN Kudus (Lampiran 8). Proses validasi buku panduan lapang ini menggunakan instrumen berupa angket yang disusun berdasarkan Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran dari Pusat Perbukuan, Kementerian Pendidikan Nasional tahun 2014. Menurut Sugiyono, angket merupakan metode pengumpulan data dengan cara memberikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab.⁶⁵ Hasil penilaian validator kemudian dikonversi sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Deskripsi Penilaian Buku Panduan Lapang.

Skor Maksimum			
Kategori	Skor	Ahli Materi	Ahli Media
Sangat tidak layak	1	$1 \times 14^*) = 14$	$1 \times 21^*) = 21$
Tidak layak	2	$2 \times 14^*) = 28$	$2 \times 21^*) = 42$
Cukup layak	3	$3 \times 14^*) = 42$	$3 \times 21^*) = 63$
Layak	4	$4 \times 14^*) = 56$	$4 \times 21^*) = 84$
Sangat layak	5	$5 \times 14^*) = 70$	$5 \times 21^*) = 105$

*) Jumlah item validasi buku panduan lapang

Hasil penilaian buku panduan lapang selanjutnya dianalisis berdasarkan hasil data kuantitatif dari validator. Berikut ini merupakan rumus pengolahan data.

$$P = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui kualifikasi kelayakan buku panduan lapang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

⁶⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017).

Tabel 3.2 Kualifikasi Kelayakan Buku Panduan Lapang

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Tidak layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk ini, jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

(Sumber: Puskurbuk, 2014)

F. Keabsahan Data

Keabsahan data merupakan derajat kepercayaan atau kebenaran hasil suatu penelitian. Menurut Miles dan Huberman uji keabsahan bertujuan untuk memastikan apakah temuan penelitian masuk akal dan memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai sumber data, metode, atau waktu untuk memastikan konsistensi temuan.⁶⁶ Triangulasi waktu menjadi salah satu metode untuk mencapai tujuan tersebut dengan memastikan bahwa data yang dikumpulkan tidak terpengaruh oleh variabel waktu yang dapat mempengaruhi validitas data.

⁶⁶ Mathew B. Miles dan A. Michael Huberman, *Analisis Data Kualitatif*, Terjemahan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi (Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI -Press), 1992).

Triangulasi waktu dilakukan dengan cara mengumpulkan data pada waktu yang berbeda, yaitu pagi dan sore hari.⁶⁷

G. Tahap-Tahap Penelitian

Tahap-tahap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Peneliti melakukan observasi dan pengamatan awal mengenai keanekaragaman kupu-kupu yang berada di kawasan wisata Taman Gading Sumberbulus Ledokombo.
- b. Peneliti menyiapkan administrasi yang diperlukan yaitu surat izin melakukan penelitian
- c. Menyiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan selama tahapan penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive sampling* dengan pertimbangan lingkungan yang representatif terhadap keberadaan kupu-kupu.
- b. Pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan teknik jelajah pada stasiun yang telah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 07.00-17.00 WIB. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring serangga/*insect net* kemudian disimpan dalam kotak penyimpanan.

⁶⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*.

- c. Pengukuran parameter lingkungan pada lokasi yang telah ditentukan. Pencatatan suhu dan kelembaban diukur dengan *Thermohygrometer HTC-2*. Pengukuran intensitas cahaya digunakan alat *Luxmeter MS6612*.
- d. Mengidentifikasi sampel yang telah didapatkan dengan kunci determinasi kupu-kupu dan buku keanekaragaman kupu-kupu serta di validasi oleh ahli taksonomi hewan.
- e. Analisis data. Menghitung rumus keanekaragaman kupu-kupu menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Kemerataan Evenness (E), dan Indeks dominansi Simpson (D).

3. Penyusunan dan Validasi Buku Panduan Lapang

- a. Penyusunan buku panduan lapang akan disesuaikan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.
- b. Validasi dilakukan oleh para ahli setelah pembuatan buku panduan selesai. Adapun tujuan dilakukannya validasi ini untuk mengukur kelayakan serta mengetahui keunggulan dan kelemahan yang dimiliki oleh buku panduan lapang.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAL HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Wisata Taman Gading, yang berlokasi di Dusun Sumber Bulus III RT.001 RW.020, Desa Sumber Bulus, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Potret Taman Gading dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Potret Taman Gading
(Dokumentasi pribadi)

Secara geografis, kawasan Taman Gading pada sisi utara, selatan, serta timur berbatasan langsung dengan sawah dan kebun. Sedangkan pada sisi barat berbatasan dengan pemukiman penduduk. Terdapat dua jalur masuk untuk menuju lokasi, yakni dari arah selatan melalui Desa Sumber Salak dan dari arah utara melalui Desa Slateng. Lingkungan sekitar Taman

Gading didominasi vegetasi alami dan semi alami seperti pohon jati, sengon, semak belukar, sawah, kebun kopi. Hal ini mendukung keberadaan kupu-kupu yang sangat bergantung pada kualitas habitat, terutama dari ketersediaan tumbuhan pakan dan sumber nektar yang dapat dengan mudah ditemukan di berbagai titik lokasi.

B. Penyajian dan Analisis Data

1. Jenis Kupu-kupu di Taman Gading

Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan sebanyak 801 individu kupu-kupu yang terdiri atas 51 jenis. Jenis-jenis tersebut tergolong ke dalam lima famili, yaitu Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, dan Hesperidae. Famili Nymphalidae tercatat sebagai famili yang paling mendominasi dengan jumlah jenis terbanyak, yakni 28 jenis. Selanjutnya, diikuti oleh famili Papilionidae sebanyak 8 jenis, Pieridae sebanyak 7 jenis, Lycaenidae sebanyak 5 jenis, dan Hesperidae sebanyak 3 jenis. Rincian data jenis kupu-kupu tersebut disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Jenis Kupu-kupu di Taman Gading

No.	Famili dan Jenis	Jumlah individu sampling ke-			Jumlah
		I	II	III	
	Lycaenidae				
1	<i>Catochrysops strabo</i>	-	3	1	4
2	<i>Flos apidanus</i>	-	2	3	5
3	<i>Jamides celeno</i>	5	2	1	8
4	<i>Luthrodes pandava</i>	1	1	3	5
5	<i>Miletus symethus</i>	-	1	-	1

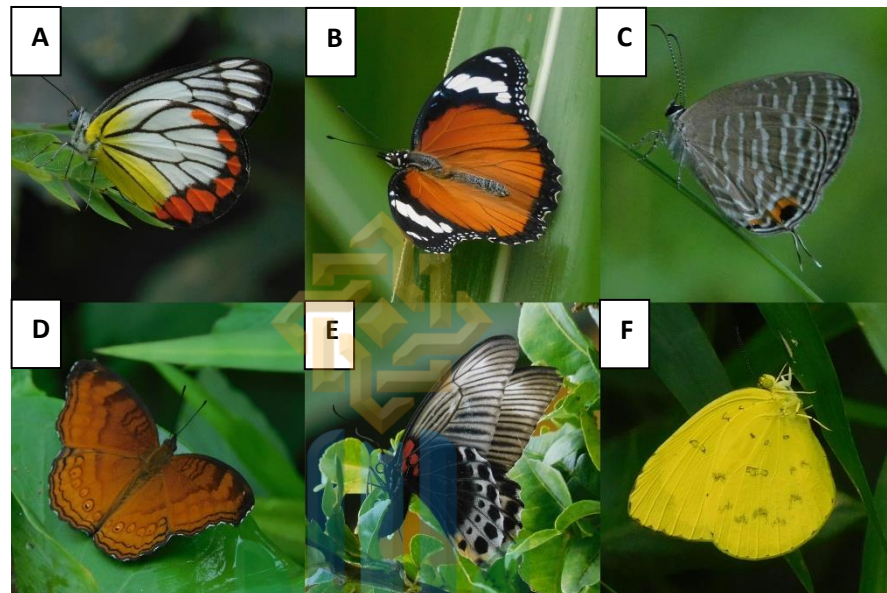
No.	Famili dan Jenis	Jumlah individu sampling ke-			Jumlah
		I	II	III	
	Nymphalidae				
6	<i>Acraea terpsicore</i>	1	-	2	3
7	<i>Amathusia phidippus</i>	2	1	3	6
8	<i>Dischopora sondaica</i>	1	2	-	3
9	<i>Doleschallia polibete</i>	6	4	9	19
10	<i>Elymnias hypermnestra</i>	3	5	1	9
11	<i>Elymnias nesaea</i>	2	1	-	3
12	<i>Euploea climena</i>	-	1	-	1
13	<i>Euploea eunice</i>	13	10	5	28
14	<i>Euploea mulciber</i>	1	4	2	7
15	<i>Euploea tulliolus</i>	-	-	1	1
16	<i>Euthalia anosia</i>	-	1	-	1
17	<i>Euthalia monina</i>	-	1	1	2
18	<i>Hypolimnas bolina</i>	10	7	5	22
19	<i>Hypolimnas misippus</i> ^{LC}	7	6	1	14
20	<i>Ideopsis juvena</i>	1	3	1	5
21	<i>Junonia almana</i> ^{LC}	3	7	5	15
22	<i>Junonia hedonia</i>	1	5	2	8
23	<i>Junonia iphita</i>	-	2	2	4
24	<i>Lethe europa</i>	-	2	1	3
25	<i>Melanitis leda</i> ^{LC}	-	1	1	2
26	<i>Moduza procris</i>	-	-	1	1
27	<i>Mycalesis horsfieldi</i>	3	5	2	10
28	<i>Neptis hylas</i>	4	9	5	18
29	<i>Phalanta phalantha</i>	2	-	-	2
30	<i>Polyura athamas</i>	-	5	3	8
31	<i>Symbrenthia hypselis</i>	1	-	1	2
32	<i>Tanaecia palguna</i>	3	6	3	12
33	<i>Ypthima philomela</i>	5	2	3	10
	Papilionidae				
34	<i>Graphium agamemnon</i>	11	16	16	43
35	<i>Graphium doson</i>	9	8	4	21
36	<i>Graphium sarpedon</i> ^{LC}	15	15	8	38
37	<i>Papilio demoleus</i>	-	1	-	1
38	<i>Papilio demolion</i>	5	7	5	17
39	<i>Papilio memnon</i>	20	19	11	50
40	<i>Papilio polytes</i>	2	2	1	5
41	<i>Troides helena</i> ^{LC}	2	-	-	2

No.	Famili dan Jenis	Jumlah individu sampling ke-			Jumlah
		I	II	III	
	Pieridae				
42	<i>Appias olferna</i>	8	10	5	23
43	<i>Catopsilia pomona</i>	20	24	18	62
44	<i>Delias belisama</i>	12	10	4	26
45	<i>Delias hyparete</i>	7	4	5	16
46	<i>Eurema blanda</i>	100	80	50	230
47	<i>Leptosia nina</i>	13	10	3	26
48	<i>Pareronia valeria</i>	1	-	-	1
	Hesperidae				
49	<i>Pelopidas mathias</i> ^{LC}	11	3	3	17
50	<i>Taractocera archias</i>	6	8	1	15
51	<i>Udaspes folus</i>	2	1	3	6
Jumlah individu		319	317	205	841
Jumlah spesies		38	44	42	51

*) LC = Least Concern

Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui jenis kupu-kupu dengan jumlah individu terbanyak adalah *Eurema blanda* (Pieridae) dengan jumlah sebanyak 230 individu. Jenis terbanyak kedua adalah *Catopsilia pomona* (Pieridae) sejumlah 62 individu, diikuti oleh *Papilio Memnon* (Papilionidae) sebanyak 50 individu. Sementara itu, terdapat beberapa spesies yang hanya tercatat satu individu selama pengamatan, yaitu *Miletus symethus* (Lyaceniidae), *Euploea climena*, *Euploea tulliolus*, *Euthalia anosia* dan *Moduza Procris* (seluruhnya Nymphalidae), serta *Pareronia valeria* (Pieridae). Terdapat 6 Jenis kupu-kupu yang status konservasinya dalam IUCN tergolong LC (*Least Concern*) meliputi *Hypolimnias misippus*, *Junonia almana* dan *Melanitis leda* (Nymphalidae), *Graphium sarpedon* dan *Troides helena* (Papilionidae) dan *Pelopidas mathias* (Hesperiidae).

Diantara jenis kupu-kupu yang ditemukan di Taman Gading dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Keterangan :

A. *Delias hyparete*

B. *Hypolimnys misippus*

C. *Jamides celeno*

D. *Junonia hedonia*

E. *Papilio memnon*

F. *Eurema blanda*

Gambar 4.2 Kupu-kupu di Taman Gading
(Dokumentasi pribadi)

Selain jenis-jenis yang umum ditemukan, hasil pengamatan juga mencatat keberadaan 2 individu kupu-kupu *Troides helena* (Papilionidae). Jenis ini terdaftar dalam CITES Appendix II serta masuk dalam daftar satwa yang dilindungi di Indonesia, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. Penampakan *Troides helena* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Dorsal

Ventral

Gambar 4.3. *Troides helena*
(Dokumentasi pribadi)

2. Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Taman Gading

2.1. Indeks Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman yang dihitung menggunakan program *PAST ver. 4.09*, diketahui hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2
Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman	Nilai	Kategori
(H')	3.072	Keanekaragaman jenis tinggi
(E)	0.423	Kemerataan populasi sedang
(D)	0.902	Dominasi jenis tinggi

Indeks keanekaragaman merupakan salah satu parameter penting dalam ekologi yang digunakan untuk menggambarkan tingkat keragaman jenis dalam suatu komunitas. Berdasarkan analisis keanekaragaman yang telah dilakukan, diketahui nilai Indeks

Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') diperoleh sebesar 3,072 dan termasuk kategori keanekaragaman jenis tinggi. Sementara analisis terhadap indeks kemerataan Evenness (E), menghasilkan nilai sebesar 0,423 yang tergolong kategori sedang. Lebih lanjut, indeks dominansi Simpson (D) menunjukkan angka sebesar 0,902 yang termasuk dalam kategori dominasi tinggi.

2.2. Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan turut dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan dan aktivitas kupu-kupu. Parameter yang diamati meliputi kelembaban udara, suhu, dan intensitas cahaya. Pengukuran dilakukan secara langsung di lokasi penelitian guna memperoleh data yang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Hasil dari pengukuran parameter lingkungan tersebut ditampilkan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Sampling ke-	Kelembaban	Suhu	Intensitas cahaya
I	70%	29,6°C	7,410 Lux
II	78%	30,2°C	2,820 Lux
III	56%	28,8°C	4,180 Lux
Rata-rata	68%	29,5°C	4,803 Lux

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa kelembaban rata-rata di Taman Gading mencapai 68%, dengan suhu rata-rata sebesar 29,5°C dan intensitas cahaya rata-rata sebesar 4,803 Lux.

2.3. Jenis Tumbuhan Pakan

Ketersediaan sumber pakan juga menjadi aspek penting dalam mendukung kelangsungan hidup kupu-kupu. Berdasarkan pengamatan di kawasan Taman Gading, ditemukan sejumlah tumbuhan pakan (*food plant*) yang berperan sebagai sumber nektar bagi imago atau kupu-kupu dewasa. Setelah dilakukan validasi jenis tumbuhan oleh Arifin Surya Dwipa Irsyam, M.Si., selaku ahli botani dari Herbarium Bandungense (Lampiran 6), rincian jenis tumbuhan pakan beserta jenis kupu-kupu pengunjung yang berhasil terdokumentasi selama pengamatan disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4
Tumbuhan Pakan dan Jenis Kupu-kupu Pengunjung

No.	Famili dan Jenis	Jenis kupu-kupu pengunjung
	Acanthaceae	
1.	<i>Asystasia intrusa</i> (Forssk.) Blume	1. <i>Eurema blanda</i> 2. <i>Mycalesis horsfieldi</i> 3. <i>Teractocera archias</i>
2.	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	<i>Pelopidas mathias</i>
3.	<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T.Anderson	<i>Neptis hylas</i>
4.	<i>Pseuderanthemum maculatum</i> 'Reticulatum'	<i>Doleschalia polibete</i>
	Arecaceae	
5.	<i>Cocos</i> sp.	1. <i>Amathusia phidippus</i> 2. <i>Elymnias hypermnestra</i> 3. <i>Polyura athamas</i>
	Apocynaceae	
6.	<i>Allamanda cathartica</i> L.	1. <i>Euploea mulciber</i> 2. <i>Elymnias nesaea</i>
7.	<i>Wrightia religiosa</i> (Teijsm. & Binn) Benth. ex Kurz	1. <i>Graphium doson</i> 2. <i>Graphium sarpedon</i>

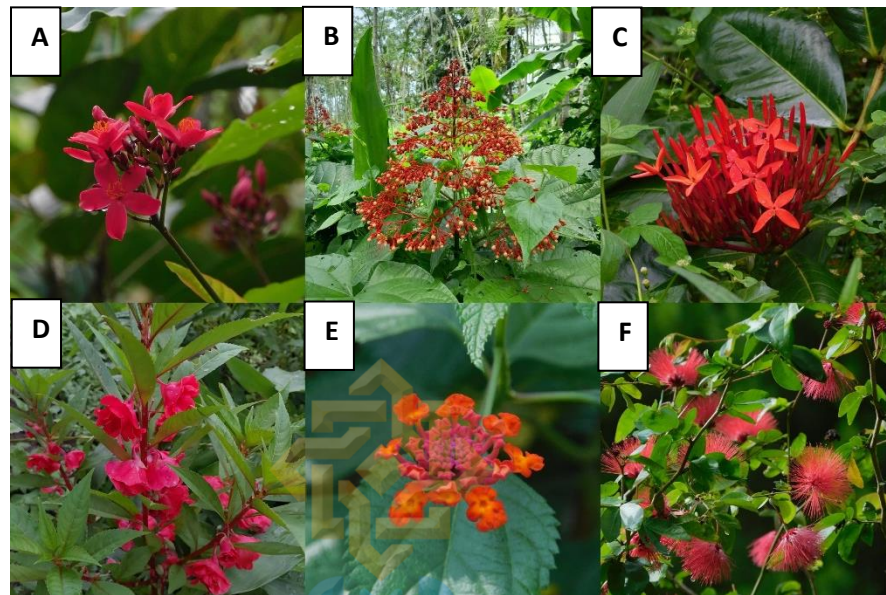
No.	Famili dan Jenis	Jenis kupu-kupu pengunjung
	Asteraceae	
8.	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.	1. <i>Appias olferna</i> 2. <i>Catochrysops strabo</i> 3. <i>Hypolimnas bolina</i> 4. <i>Junonia almana</i> 5. <i>Luthrodes pandava</i> 6. <i>Pelopidas mathias</i> 7. <i>Phalanta phalantha</i> 9. <i>Taractocera archias</i> 10. <i>Ypthima philomela</i>
9.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	1. <i>Appias olferna</i> 2. <i>Eurema blanda</i> 3. <i>Jamides celeno</i> 4. <i>Luthrodes pandava</i> 5. <i>Phalanta phalantha</i>
10.	<i>Emilia sonchifolia</i> L.	1. <i>Eurema blanda</i> 2. <i>Leptosia nina</i> 3. <i>Mycalesis horsfieldi</i> 4. <i>Ypthima philomela</i>
11.	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	1. <i>Catochrysops strabo</i> 2. <i>Mycalesis horsfieldi</i>
12.	<i>Cyanthillium patulum</i> (Aiton) H.Rob.	<i>Pelopidas mathias</i>
13.	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	1. <i>Eurema blanda</i> 2. <i>Ypthima philomela</i>
14.	<i>Tridax procumbens</i> L.	1. <i>Euploea mulciber</i> 2. <i>Eurema blanda</i> 3. <i>Hypolimnas misippus</i> 4. <i>Jamides celeno</i> 5. <i>Phalanta phalantha</i> 6. <i>Ypthima philomela</i>
	Balsaminaceae	
15.	<i>Impatiens balsamina</i> L.	<i>Delias belisama</i>
	Cannaceae	
16.	<i>Canna indica</i> L.	1. <i>Dischopora sondaica</i> 2. <i>Doleschallia polibete</i>
	Caricaceae	
17.	<i>Carica papaya</i> L.	1. <i>Papilio memnon</i> 2. <i>Pelopidas mathias</i>

No.	Famili dan Jenis	Jenis kupu-kupu pengunjung
	Euphorbiaceae	
18.	<i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	1. <i>Delias belisama</i> 2. <i>Doleschalia polibete</i> 3. <i>Graphium agamemnon</i> 4. <i>Hypolimnas bolina</i> 5. <i>Papilio memnon</i> 6. <i>Papilio polytes</i>
	Fabaceae	
19.	<i>Arachis pintoii</i> Krapov. & W.C.Greg.	1. <i>Catochrysops strabo</i> 2. <i>Catopsilia pomona</i> 3. <i>Eurema blanda</i>
20.	<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.	1. <i>Catopsilia pomona</i> 2. <i>Papilio memnon</i> 3. <i>Troides helena</i>
21.	<i>Mimosa pudica</i> L.	4. <i>Acraea terpsicore</i> 5. <i>Eurema blanda</i> 6. <i>Jamides celeno</i> 7. <i>Luthrodes pandava</i> 8. <i>Taractocera archias</i> 9. <i>Udaspes folus</i>
22.	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	1. <i>Delias belisama</i> 2. <i>Delias hyparete</i> 3. <i>Doleschallia polibete</i>
23.	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	1. <i>Doleschallia polibete</i> 2. <i>Hypolimnas bolina</i>
	Lamiaceae	
24.	<i>Clerodendrum paniculatum</i> L.	1. <i>Doleschalia polibete</i> 2. <i>Junonia hedonia</i> 3. <i>Papilio demolion</i> 4. <i>Papilio memnon</i> 5. <i>Papilio polytes</i> 6. <i>Pareronia valeria</i>
25.	<i>Coleus monostachyus</i> (P.Beauv.) A.J.Paton	<i>Flos apidanus</i>
26.	<i>Rothea serrata</i> (L.) Steane & Mabb.	1. <i>Doleschalia polibete</i> 2. <i>Pelopidas mathias</i>
27.	<i>Tectona grandis</i> L.f.	1. <i>Delias belisama</i> 2. <i>Delias hyparete</i>

No.	Famili dan Jenis	Jenis kupu-kupu pengunjung
	Lythraceae	
28.	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	1. <i>Euploea climena</i> 2. <i>Euploea eunice</i> 3. <i>Eurema blanda</i> 4. <i>Flos apidanus</i> 5. <i>Graphium doson</i> 6. <i>Graphium sarpedon</i> 7. <i>Leptosia nina</i> 8. <i>Luthrodes pandava</i> 9. <i>Miletus symethus</i> 10. <i>Neptis hylas</i> 11. <i>Taractocera archias</i> 12. <i>Udaspes folus</i>
	Malvaceae	
29.	<i>Sida rhombifolia</i> L.	1. <i>Leptosia nina</i>
30.	<i>Hibiscus</i> × <i>archeri</i> W.Watson	1. <i>Papilio memnon</i> 2. <i>Papilio polytes</i>
	Muntingiaceae	
31.	<i>Muntingia calabura</i> L.	1. <i>Euploea climena</i> 2. <i>Euploea mulciber</i> 3. <i>Ideopsis juvena</i>
	Musaceae	
32.	<i>Musa paradisiaca</i> L.	1. <i>Amathusia phidippus</i> 2. <i>Doleschalia polibete</i>
	Nyctaginaceae	
33.	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	1. <i>Euploea mulciber</i> 2. <i>Graphium agamemnon</i> 3. <i>Ideopsis juvena</i> 4. <i>Pareronia valeria</i>
	Olaceae	
34.	<i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton	1. <i>Graphium sarpedon</i> 2. <i>Papilio demolion</i> 3. <i>Pelopidas mathias</i>
	Oxalidaceae	
35.	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	<i>Leptosia nina</i>
	Passifloraceae	
36.	<i>Turnera ulmifolia</i> L.	1. <i>Acraea terpsicore</i> 2. <i>Catopsilia pomona</i> 3. <i>Eurema blanda</i>

No.	Famili dan Jenis	Jenis kupu-kupu pengunjung
	Rubiaceae	
37.	<i>Ixora paludosa</i> (Blume) Kurz	1. <i>Graphium agamemnon</i> 2. <i>Graphium doson</i> 3. <i>Hypolimnas bolina</i> 4. <i>Papilio demolion</i> 5. <i>Papilio memnon</i> 6. <i>Papilio polytes</i>
	Verbenaceae	
38.	<i>Lantana camara</i> L.	1. <i>Appias olferna</i> 2. <i>Catopsilia pomona</i> 3. <i>Delias belisama</i> 4. <i>Delias hyparete</i> 5. <i>Euploea eunice</i> 6. <i>Eurema blanda</i> 7. <i>Graphium agamemnon</i> 8. <i>Graphium doson</i> 9. <i>Graphium sarpedon</i> 10. <i>Hypolimnas bolina</i> 11. <i>Hypolimnas misippus</i> 12. <i>Junonia almana</i> 13. <i>Junonia hedonia</i> 14. <i>Junonia iphita</i> 15. <i>Melanitis leda</i> 16. <i>Papilio demoleus</i> 17. <i>Papilio demolion</i> 18. <i>Papilio memnon</i> 19. <i>Papilio polytes</i> 20. <i>Phalanta phalantha</i> 21. <i>Polyura athamas</i> 22. <i>Tanaecia palguna</i>

Berdasarkan Tabel 4.4, diketahui 38 jenis tumbuhan yang terbagi dalam 22 famili, dengan Asteraceae dan Fabaceae sebagai famili yang paling dominan. *Lantana camara* L. dari famili Verbenaceae tercatat sebagai tumbuhan dengan jumlah dan variasi kupu-kupu pengunjung terbanyak, yaitu 24 jenis. Diantara tumbuhan pakan kupu-kupu di Taman Gading dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Keterangan :

- | | |
|--|--|
| A. <i>Jatropha integerrima</i> Jacq. | D. <i>Impatiens balsamina</i> L. |
| B. <i>Clerodendrum paniculatum</i> L. | E. <i>Lantana camara</i> L. |
| C. <i>Ixora paludosa</i> (Blume) Kurz. | F. <i>Calliandra haematocephala</i> Hassk. |

Gambar 4.4 Tumbuhan Pakan Kupu-kupu
(Dokumentasi pribadi)

3. Validitas Buku Panduan Lapang

Data hasil penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu di Taman Gading disusun sebagai sumber belajar berupa buku panduan lapang. Hasil validasi buku oleh para ahli disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5
Hasil Validasi Buku Panduan Lapang

No.	Validator	Komponen	Skor	Nilai	Kategori
1.	Ahli Media	I. Kelayakan isi	42	94,28	Sangat layak
		II. Pengembangan	56		
2.	Ahli Materi	I. Kelayakan isi	34	88,57	Sangat layak
		II. Pengembangan	28		
Rata-rata				91,43	Sangat layak

C. Pembahasan Temuan

1. Jenis Kupu-kupu di Taman Gading

Hasil penelitian di Taman Gading mencatat sejumlah 841 individu kupu-kupu yang berhasil diidentifikasi, terdiri atas 51 jenis yang tergolong ke dalam lima famili, yaitu Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, dan Hesperidae. Jenis yang paling melimpah dalam hal jumlah individu adalah *Eurema blanda* (Pieridae) dengan total 230 individu. Sementara itu, famili Nymphalidae merupakan yang paling dominan dalam hal jumlah jenis, yakni sebanyak 28 jenis. Temuan ini konsisten dengan hasil beberapa penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan bahwa Nymphalidae merupakan famili yang paling umum ditemukan di lokasi penelitian.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mubarak, dkk. di kawasan perbukitan Ledokombo, Jember, menunjukkan bahwa famili Nymphalidae menempati posisi teratas dalam hal jumlah jenis, dengan total 19 jenis yang teridentifikasi.⁶⁸ Temuan serupa juga tercatat dalam penelitian Qodri, dkk. yang dilakukan di kawasan karst Padang Bindu, Sumatera Selatan, di mana famili Nymphalidae mendominasi, baik dari segi jumlah jenis maupun jumlah individunya.⁶⁹

Famili Nymphalidae memang dikenal sebagai famili kupu-kupu dengan jumlah jenis terbanyak di dunia dibandingkan famili lainnya,

⁶⁸ Mubarak dkk., "Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia."

⁶⁹ Agmal Qodri dkk., "Recorded and predicted butterflies in the Padang Bindu Karst, South Sumatra, Indonesia," *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24 (28 Februari 2023): 1057–82, <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240247>.

yakni sekitar 6.500 jenis.⁷⁰ Besarnya proporsi ini dikarenakan Nymphalidae mempunyai tumbuhan inang lebih dari satu jenis (Polifagus). Sifat polifagus memungkinkan Nymphalidae untuk tetap bertahan dan berkembang meskipun tumbuhan inang utamanya tidak tersedia.⁷¹

Menurut temuan Priyono dan Abdullah, kupu-kupu dari famili Nymphalidae memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan inang, diantaranya berasal dari famili Annonaceae, Fabaceae, Leguminosae dan Astreraceae.⁷² Sementara hasil penelitian Dendang mengungkap bahwa famili Nymphalidae juga memanfaatkan tanaman inang dari famili Moraceae, Rubiaceae, dan Anacardiaceae, disamping Annonaceae dan Asteraceae.⁷³ Di Taman Gading sendiri, terdapat tumbuhan yang termasuk dalam famili Annonaceae, Asteraceae, Fabaceae dan Rubiaceae, hal inilah yang menjadi salah satu faktor yang mendukung tingginya jumlah jenis kupu-kupu dari famili Nymphalidae di kawasan tersebut.

Famili Papilionidae menempati peringkat kedua dalam jumlah jenis sebanyak 8 jenis. Kupu-kupu dari famili Papilionidae umumnya berukuran besar (makrolepidoptera), memiliki warna yang mencolok,

⁷⁰ Dick Vane-Wright dan Rienk de Jong, "The butterflies of Sulawesi: Annotated checklist for a critical island fauna," *BMC Evolutionary Biology - BMC EVOL BIOL* 343 (1 Januari 2003).

⁷¹ Bambang Priyono dan Muhammad Abdullah, "Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Taman Kehati Unnes," *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education* 5, no. 2 (2013): 100–105, <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v5i2.2749>.

⁷² Priyono dan Abdullah.

⁷³ Benyamin Dendang, "Keragaman Kupu-Kupu di Resort Salabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat," *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 6, no. 1 (2009): 25–36, <https://doi.org/10.20886/jphka.2009.6.1.25-36>.

serta dilengkapi dengan bagian sayap yang menyerupai ekor.⁷⁴ Banyak spesies dalam famili Papilionidae menunjukkan sifat *sexual dimorphism*, yaitu terdapat perbedaan pola sayap antara individu jantan dan betina. Selain itu, beberapa spesies betina juga bersifat *polymorphic*, yang ditandai dengan adanya variasi pola sayap di antara sesama individu betina.⁷⁵ Semua jenis dalam famili ini dikenal aktif menghisap nektar dari bunga sambil terus mengepakkan sayapnya.⁷⁶

Penelitian oleh Sutrisno menyebutkan bahwa anggota *Papilionidae* cenderung bersifat oligofagus, yaitu hanya menggunakan satu jenis tanaman inang tertentu sebagai tempat bertelur dan sumber pakan larva, khususnya dari famili Rutaceae, Lauraceae, dan Aristolochiaceae. Pernyataan ini sejalan dengan penjelasan Mas'ud, dkk., yang menyatakan bahwa famili Papilionidae memiliki sebaran kosmopolit dan umumnya berasosiasi dengan tumbuhan dari famili Annonaceae, Aristolochiaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, dan Rutaceae.⁷⁷ Menurut Peggie dan Amir, jenis tumbuhan yang menjadi pakan bagi kupu-kupu dari famili Papilionidae meliputi famili Annonaceae, Rutaceae, Bombaceae, Lauraceae, dan Magnoliaceae.⁷⁸ Ketergantungan pada jenis

⁷⁴ Abdu Mas'ud, Abubakar Abdullah, dan Chumidach Roini, "Kajian Filogenetik Kupu-Kupu Papilio Spp Berdasarkan Sekuen Gen ND5 secara Insiliko Phylogenetik Study of Papilio Spp Butterfly Based on ND5 Genetik Sequence in In Silico" 10 (10 Desember 2018): 35–39.

⁷⁵ Peggie dan Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*.

⁷⁶ Peggie, *Mengenal Kupu-kupu*.

⁷⁷ Mas'ud, Abdullah, dan Roini, "Kajian Filogenetik Kupu-Kupu Papilio Spp Berdasarkan Sekuen Gen ND5 secara Insiliko Phylogenetik Study of Papilio Spp Butterfly Based on ND5 Genetik Sequence in In Silico."

⁷⁸ Peggie dan Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*.

tumbuhan inang tertentu menjadi salah satu faktor yang membatasi persebaran kupu-kupu dari famili Papilionidae di kawasan Taman Gading, sehingga jumlah jenis yang ditemukan tidak sebanyak famili Nymphalidae.

Selain Nymphalidae dan Papilionidae, famili Pieridae menempati posisi ketiga dalam hal jumlah jenis, yakni sebanyak 7 jenis. Kupu-kupu dari famili Pieridae umumnya berukuran kecil hingga sedang (25–100 mm), memiliki tiga pasang kaki, serta sayap tanpa ekor dengan warna dominan putih atau kuning, dan sel pada sayap belakang yang tertutup. Famili ini dikenal sebagai penjelajah aktif karena mampu terbang dalam jarak jauh, bahkan beberapa spesiesnya diketahui memiliki sifat migratori.⁷⁹ Menurut Borror, dkk., kupu-kupu Pieridae umumnya ditemukan di habitat terbuka, seperti padang rumput, tepi hutan, bantaran sungai, serta area pertanian.⁸⁰ Tumbuhan pakan bagi kupu-kupu dari famili Pieridae berasal dari berbagai famili tumbuhan, antara lain Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Capparaceae, Loranthaceae, Rhamnaceae, Santalaceae, dan Zygophyllaceae.⁸¹

Sejalan dengan hasil identifikasi tumbuhan pakan di kawasan Taman Gading yang didominasi famili Asteraceae, jenis kupu-kupu yang paling

⁷⁹ Deby Fajar Lestari, “Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah,” dalam *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 2015), <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010604>.

⁸⁰ Charles A. Triplehorn dan Norman F. Johnson, *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*, 7. ed., [3. Nachdr.] (Belmont, CA: Thompson Brooks/Cole, 2006).

⁸¹ Vane-Wright dan de Jong, “The butterflies of Sulawesi: Annotated checklist for a critical island fauna.”

banyak ditemukan dalam penelitian ini adalah *Eurema blanda* (Pieridae) sebanyak 230 individu. Hal ini menarik mengingat *Eurema hecabe* yang masih satu genus tidak ditemukan, sementara penelitian sebelumnya oleh Mubarak, dkk. berhasil mencatat keberadaan *Eurema hecabe* di wilayah Ledokombo yang masih berada dalam satu kawasan geografis yang sama.⁸² Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan kondisi mikrohabitat antar lokasi penelitian. *Eurema blanda* dikenal lebih toleran terhadap lingkungan terbuka dan gangguan antropogenik seperti semak belukar yang sering dilewati oleh penduduk sekitar dalam melakukan aktivitas sehari-hari.⁸³ Faktor lain seperti perbedaan musim, waktu pengambilan data, dan dinamika populasi alami juga dapat memengaruhi keberadaan spesies di suatu wilayah, sehingga memungkinkan absennya *Eurema hecabe* dalam penelitian ini.

Kupu-kupu dari famili Lycaenidae merupakan anggota superfamili Papilionoidea yang paling jarang ditemukan di kawasan Taman Gading. Hanya ditemukan 5 jenis yaitu *Catochrysops strabo*, *Flos apidanus*, *Jamides celeno*, *Luthrodes pandava*, dan *Miletus symethus*. Kupu-kupu Lycaenidae yang tertangkap saat pengamatan umumnya ditemukan pada saat terbang di sekitar rerumputan dan semak. Ukuran tubuhnya yang tergolong kecil diperkirakan berpengaruh terhadap pola terbangnya yang rendah serta jangkauan jelajah yang terbatas. Secara umum, famili

⁸² Mubarak dkk., "Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia."

⁸³ Ilhamdi, Al Idrus, dan Santoso, "Struktur Komunitas Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat."

Lycaenidae memiliki tubuh kecil dengan panjang sekitar 15 mm, berwarna mencolok, mampu terbang dengan cepat, dan lebih menyukai area yang teduh.⁸⁴ Karena ukurannya yang kecil dan suka hinggap pada dedaunan membuat mereka seringkali luput dari pengamatan.

Sementara itu, famili Hesperidae merupakan satu-satunya anggota superfamili Hesperioidea yang ditemukan saat pengamatan. Di Taman Gading famili Hesperidae hanya ditemukan sebanyak 3 jenis, yaitu *Pelopidas mathias*, *Taractocera archias* dan *Udaspes folus*. Kupu-kupu dari famili Hesperidae berukuran kecil hingga sedang dengan panjang sayap yang cenderung pendek. Warna tubuhnya umumnya coklat, disertai dengan bercak putih atau kuning.⁸⁵ Ketiga pasang kaki pada kupu-kupu ini berkembang secara sempurna. Ciri khas dari famili Hesperidae adalah antenanya yang membentuk siku di bagian ujung, serta beberapa spesiesnya bersifat krepsukular, yaitu aktif pada pagi dan sore hari.⁸⁶ Tumbuhan pakan larva bagi kupu-kupu famili Hesperidae diantaranya adalah tumbuhan famili Poaceae (*Imperata*, *Oryza*) dan Aracaceae (*Cocos*).⁸⁷

⁸⁴ Ulfah Nuraini, Imam Widhiono, dan Edy Riwidiharso, "Keanekaragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Cagar Alam Bantarbolang, Jawa Tengah," *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed* 2, no. 2 (19 Juli 2020): 157, <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.2.1756>.

⁸⁵ Defli Rizki Ramadhan dan Rijal Satria, "Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Kawasan Air Terjun Serasah Uwak, Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat," *Jurnal Pendidikan Tambusai* 8, no. 1 (2024), <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.13949>.

⁸⁶ Peggie, *Mengenal Kupu-kupu*.

⁸⁷ Peggie dan Amir, *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*.

2. Indeks Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Taman Gading

2.1. Indeks Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu

Berdasarkan hasil indeks keanekaragaman yang dianalisis menggunakan program *PAST ver. 4.09* diketahui indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') diperoleh senilai 3.072 yang termasuk kategori keanekaragaman tinggi. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil ini lebih tinggi daripada yang dilaporkan oleh Mubarak, dkk., yang mencatat nilai H' sebesar 1,907 dengan kategori keanekaragaman sedang,⁸⁸ dan lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Ismanto yang mencatat nilai H' sebesar 3,55 dengan kategori keanekaragaman tinggi.⁸⁹

Menurut Odum, nilai indeks keanekaragaman jenis cenderung rendah pada ekosistem yang dikendalikan secara fisik, namun akan lebih tinggi pada ekosistem yang dikelola secara ekologis. Keanekaragaman jenis dapat tetap terjaga pada tingkat tinggi jika kawasan tersebut mendapat perlindungan penuh, sehingga tekanan fisik dari aktivitas manusia dapat diminimalkan dan proses-proses ekologi dapat berlangsung secara alami tanpa intervensi langsung dari manusia.⁹⁰

Keanekaragaman jenis kupu-kupu sangat dipengaruhi oleh kompleksitas struktural dan keragaman vegetasi, serta dipengaruhi pula oleh berbagai faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, dan intensitas

⁸⁸ Mubarak dkk., "Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia."

⁸⁹ Ismanto, "Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Desa Pombewe Kabupaten Sigi dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran."

⁹⁰ Odum, *Dasar-dasar Ekologi*, terj. Tjahjono Samingan.

cahaya, maupun faktor biotik seperti ketersediaan tanaman inang serta jumlah jenis dan individu kupu-kupu.⁹¹ Menurut Basset, dkk., faktor-faktor yang berperan dalam memengaruhi keanekaragaman kupu-kupu meliputi struktur tajuk, jenis tanaman inang, ketinggian tempat, suhu, kelembapan, intensitas cahaya, cuaca, dan musim.⁹² Perubahan pada faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan perubahan komposisi dan distribusi pada populasi kupu-kupu di suatu habitat.

Hal ini sejalan dengan kondisi habitat di kawasan Taman Gading dan sekitarnya, yang memiliki variasi tipe lahan dan vegetasi mulai dari kebun, sawah, pohon hingga semak belukar. Adanya aliran sungai turut menciptakan mikrohabitat yang turut berperan terhadap tingginya keanekaragaman jenis kupu-kupu yang ditemukan.

Hasil indeks kemerataan dalam penelitian ini menunjukkan nilai sebesar 0,423, yang termasuk dalam kategori sedang. Indeks kemerataan berfungsi untuk menggambarkan sejauh mana individu dari masing-masing spesies tersebar secara merata dalam suatu komunitas. Nilai indeks yang tinggi mengindikasikan bahwa jumlah individu tersebar hampir merata di antara semua jenis yang ada. Sebaliknya, nilai indeks yang rendah menunjukkan adanya ketimpangan, yaitu jumlah individu lebih terkonsentrasi pada satu atau beberapa jenis saja.

⁹¹ Kuladip Sarma dkk., "Diversity and Habitat Association of Butterfly Species in Foothills of Itanagar Aranachal Pradesh, India," *CIBTech Journal of Zoology* 1 (5 Mei 2013): 67–77.

⁹² Yves Basset dkk., "Comparison of rainforest butterfly assemblages across three biogeographical regions using standardized protocols," *Journal of Research on the Lepidoptera* 44 (1 Januari 2011): 17–28, <https://doi.org/10.5962/p.266491>.

Indeks pemerataan akan tinggi apabila tidak terjadi pemusatan individu pada satu spesies tertentu. Sebaliknya, jika terjadi dominasi atau pemusatan jumlah individu pada satu spesies, maka nilai pemerataan akan menurun⁹³. Dengan demikian, nilai 0,423 yang tergolong ke dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa komunitas kupu-kupu di lokasi penelitian belum sepenuhnya merata dalam hal jumlah individu antar jenis. Masih terdapat kecenderungan dominasi oleh jenis kupu-kupu tertentu yang bisa jadi disebabkan oleh ketersediaan sumber tumbuhan pakan yang mendukung keberadaan jenis kupu-kupu tertentu lebih dominan dibanding lainnya.

Hasil analisis indeks dominansi kupu-kupu di Taman Gading menunjukkan nilai sebesar 0,902, menandakan adanya dominasi oleh satu atau beberapa jenis tertentu di lokasi penelitian. Salah satu jenis yang paling mendominasi adalah *Eurema blanda* (Pieridae) dengan jumlah individu tertinggi sebanyak 230 ekor. Dominasi ini tampak jelas saat mereka melintas atau melakukan *nectaring* dalam jumlah besar. Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung, seperti ketersediaan tumbuhan pakan yang sesuai serta kondisi habitat yang optimal bagi kelangsungan hidupnya.

Umumnya tingginya hasil indeks dominansi akan berbanding terbalik dengan indeks keanekaragaman jenis sebagaimana diungkap oleh Magurran bahwa adanya dominansi jenis (D) dan tidak meratanya

⁹³ Odum, *Dasar-dasar Ekologi*, terj. Tjahjono Samingan.

persebaran jenis menyebabkan nilai keanekaragaman jenis (H') semakin kecil.⁹⁴ Namun dalam penelitian ini, tingginya nilai indeks keanekaragaman ($H'=3,072$) tetap mungkin terjadi karena jumlah spesies (*richness*) yang cukup tinggi. Artinya, meskipun terdapat jenis yang mendominasi secara jumlah individu, spesies-spesies kupu-kupu lain tetap hadir dalam komunitas dengan proporsi yang beragam, sehingga secara keseluruhan masih mencerminkan tingkat keanekaragaman yang tinggi. Hal ini didukung pula oleh nilai kemerataan ($E=0,423$) yang tergolong sedang dan menunjukkan penyebaran individu antar jenis belum sepenuhnya timpang, sehingga memungkinkan nilai H' tetap tinggi meskipun indeks dominansi ($D=0,902$) juga tinggi.

2.2. Parameter Lingkungan

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan Taman Gading, diperoleh kelembaban rata-rata sebesar 68%, suhu rata-rata sebesar $29,5^{\circ}\text{C}$, serta intensitas cahaya rata-rata mencapai 4.803 Lux. Kupu-kupu diketahui mampu hidup dalam kisaran suhu 15 hingga 45°C , dengan suhu ideal untuk kehidupannya berada di sekitar 25°C .⁹⁵ Kelembaban udara ideal bagi kelangsungan hidupnya berkisar antara 60–75%, dan meningkat menjadi 84–92% selama masa reproduksi.⁹⁶ Menurut Mukaromah, dkk., kondisi optimal untuk mendukung

⁹⁴ A. E Magurran, *Measuring Biology Diversity* (UK: Blackwell Science Ltd, 2004).

⁹⁵ Jumar, *Entomologi Pertanian* (Indonesia: Rineka Cipta, 2000).

⁹⁶ Triplehorn dan Johnson, *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*.

kehidupan kupu-kupu berada pada kisaran suhu 20–35°C, kelembaban 64–94%, serta intensitas cahaya sebesar 2.000–7.500 Lux.

Berdasarkan perbandingan antara data hasil pengukuran parameter lingkungan di Taman Gading dan kajian terdahulu mengenai kebutuhan ekologis kupu-kupu, dapat disimpulkan bahwa kondisi lingkungan di kawasan Taman Gading secara umum mendukung aktivitas harian kupu-kupu. Suhu rata-rata sebesar 29,5°C dan intensitas cahaya sebesar 4.803 Lux berada dalam kisaran ideal. Namun demikian, menurut Triplehorn dan Johnson, kelembaban udara yang tercatat belum sepenuhnya optimal untuk mendukung proses reproduksi, karena berada di bawah kisaran ideal 84–92%. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor pembatas dalam keberhasilan proses reproduksi di kawasan tersebut.

Penelitian sebelumnya oleh Dewi, dkk. di kawasan sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi menunjukkan bahwa kupu-kupu paling banyak ditemukan pada suhu sekitar 33,1°C, kelembaban sebesar 80,8%, serta intensitas cahaya mencapai 92.170 Lux.⁹⁷ Penelitian lain yang dilakukan oleh Irsa, dkk. di Desa Ngesrepbalong, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal, juga menunjukkan bahwa jumlah kupu-kupu yang tinggi ditemukan pada area dengan suhu berkisar antara 25,3 hingga 30,5°C, kelembaban antara 46,9% hingga 66,2%, serta intensitas

⁹⁷ Bestia Dewi, Afreni Hamidah, dan Jodion Siburian, “Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi,” *Biospecies* 9, no. 2 (1 Juli 2016), <https://doi.org/10.22437/biospecies.v9i2.3160>.

cahaya berada pada rentang 232 hingga 2.143×10 Lux.⁹⁸ Temuan-temuan ini memperkuat bahwa kondisi mikroklimat seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya berperan penting dalam menentukan aktivitas harian, distribusi, serta keberhasilan reproduksi kupu-kupu.

2.3. Jenis Tumbuhan Pakan

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan sebanyak 38 jenis tumbuhan pakan (*foodplant*) yang berfungsi sebagai sumber nektar bagi kupu-kupu dewasa yang mencakup ke dalam 22 famili berbeda. Secara umum kupu kupu mengunjungi bunga karena adanya faktor penarik yaitu bentuk bunga, warna bunga, serbuk sari, nektar dan aroma.⁹⁹ Daun, buah, dan bunga dari tumbuhan inang mengandung lebih dari 30 hingga 80 jenis senyawa volatil, yaitu senyawa yang mudah menguap, dengan berbagai tipe dan struktur kimia yang beragam. Serangga dapat mengenali tumbuhan inangnya karena organ reseptor penciumannya memiliki tingkat sensitivitas yang sangat tinggi.¹⁰⁰

Menurut Koneri, dkk, kupu-kupu lebih sering mengunjungi tumbuhan perdu sebesar 56,98%, diikuti oleh herba 30,73%, pohon 10,61%, dan liana sebesar 1,68%.¹⁰¹ Kupu-kupu mengisap nektar dari

⁹⁸ Alfi Faza Novalia Irsa, Rully Rahadian, dan Mochamad Hadi, "Struktur komunitas, keragaman tumbuhan inang, dan status konservasi kupu-kupu (Lepidoptera) di Desa Ngesrepbalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal," *Jurnal Ilmu Lingkungan* 20, no. 4 (27 September 2022): 777–86, <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.777-786>.

⁹⁹ Frank Leonardo Apituley, Amin Setyo Leksono, dan Bagyo Yanuwadi, "Kajian Komposisi Serangga Polinator Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill) di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang," *el-Hayah* 2, no. 2 (2012), <https://doi.org/10.18860/elha.v2i2.2213>.

¹⁰⁰ Apituley, Leksono, dan Yanuwadi.

¹⁰¹ Roni Koneri, Meis Jacinta Na, dan Saroyo, "Relationships Between Butterfly with Feed Plants in Sangehe Islands, North Sulawesi, Indonesia," *Pakistan Journal of Biological Sciences* 23, no. 6 (15 Mei 2020): 804–12, <https://doi.org/10.3923/pjbs.2020.804.812>.

kelenjar nektar baik yang terdapat pada bunga (nektar floral) maupun yang ada di bagian tumbuhan selain bunga (nektar ekstrafloral), seperti kuncup daun dan ujung batang.¹⁰² Nektar dari nektar floral mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa, sedikit asam amino, dan lemak.¹⁰³

Famili Asteraceae merupakan kelompok tumbuhan dengan jumlah jenis terbanyak yang ditemukan di kawasan Taman Gading. Tercatat, terdapat 7 jenis tumbuhan dari famili ini yang tumbuh di kawasan tersebut dan mampu menarik lebih dari 10 jenis kupu-kupu yang berbeda. Dua jenis yang paling umum dikunjungi oleh kupu-kupu adalah *Ageratum conyzoides* L. dan *Tridax procumbens* L. yang khususnya digemari oleh kupu-kupu berukuran kecil hingga sedang.

Tingginya ketertarikan kupu-kupu terhadap tumbuhan famili Asteraceae tidak lepas dari ketersediaan nektar yang melimpah. Galetto & Torres melaporkan bahwa nektar dari tumbuhan famili Asteraceae terdiri atas fruktosa dalam kisaran 2,3–56,5%, glukosa 3,2–67,3%, dan sukrosa 0–90,3%.¹⁰⁴ Selain kandungan nektar, warna bunga juga menjadi faktor penting yang memengaruhi ketertarikan serangga penyerbuk. Warna-warna seperti kuning, oranye, pink, dan merah

¹⁰² Brigitte Marazzi, Judith L. Bronstein, dan Suzanne Koptur, "The Diversity, Ecology and Evolution of Extrafloral Nectaries: Current Perspectives and Future Challenges," *Annals of Botany* 111, no. 6 (Juni 2013): 1243–50, <https://doi.org/10.1093/aob/mct109>.

¹⁰³ María Teresa Amela García dan Gerhard Gottsberger, "Composition of the Floral Nectar of Different Subgenera of Argentinian Passiflora Species," *Plant Systematics and Evolution* 283, no. 3–4 (Desember 2009): 133–47, <https://doi.org/10.1007/s00606-009-0215-3>.

¹⁰⁴ C. Torres dan L. Galetto, "Are Nectar Sugar Composition and Corolla Tube Length Related to the Diversity of Insects That Visit Asteraceae Flowers?," *Plant Biology* 4, no. 3 (Mei 2002): 360–66, <https://doi.org/10.1055/s-2002-32326>.

umumnya lebih disukai dan mempengaruhi frekuensi kunjungan karena mudah dikenali dan menjadi indikator ketersediaan nektar.¹⁰⁵

Sementara tumbuhan dalam famili Fabaceae seringkali dikunjungi oleh kupu-kupu yang memiliki ukuran tubuh sedang hingga besar seperti *Catopsilia pomona*, *Papilio memnon* dan *Troides helena*. Preferensi ini kemungkinan berkaitan dengan karakteristik morfologi bunga Fabaceae yang sesuai dengan struktur tubuh kupu-kupu. Menurut Irsyam dan Priyanti, famili Fabaceae adalah salah satu kelompok tumbuhan berbunga yang memiliki beragam manfaat dan telah lama digunakan di berbagai bidang, seperti sebagai tanaman pangan, penghasil buah, tanaman hias, obat-obatan, peneduh, penghasil kayu, minyak, pewarna alami, pengendali erosi, serta pereklamasi tanah.¹⁰⁶

Lantana camara L., dari famili Verbenaceae merupakan jenis tumbuhan dengan jumlah pengunjung terbanyak dan variatif yakni 24 jenis kupu-kupu yang menjadikannya sebagai tumbuhan pakan potensial. *Lantana camara* L. memiliki tipe perbungaan berupa payung (umbel) yang terletak di ujung batang, sehingga memungkinkan serangga penyerbuk untuk berkunjung secara bersamaan. Perubahan warna mahkota bunga dari kuning saat mekar, lalu berubah menjadi

¹⁰⁵ Clemens Schlindwein dkk., "Visual Signalling of Nectar-Offering Flowers and Specific Morphological Traits Favour Robust Bee Pollinators in the Mass-Flowering Tree *Handroanthus impetiginosus* (Bignoniaceae): Pollination Ecology of *Handroanthus*," *Botanical Journal of the Linnean Society* 176, no. 3 (November 2014): 396–407, <https://doi.org/10.1111/boj.12212>.

¹⁰⁶ Arifin Surya Dwipa Irsyam dan Priyanti Priyanti, "Suku Fabaceae di Kampus Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, Jakarta, Bagian 1: Tumbuhan Polong Berperawakan Pohon," *Al-Kauniah: Jurnal Biologi* 9, no. 1 (7 September 2016): 44–56, <https://doi.org/10.15408/kauniah.v9i1.3257>.

oranye, hingga akhirnya oranye kemerahan, menjadi indikator tingkat kematangan serbuk sari dan kandungan nektar. Oleh karenanya, *Lantana Camara* L. secara visual dapat menarik keberadaan serangga penyerbuk¹⁰⁷

Selain tumbuhan yang dikunjungi oleh banyak jenis kupu-kupu, di lokasi penelitian teramati pula jenis tumbuhan yang hanya dikunjungi oleh satu jenis kupu-kupu saja yaitu *Impatiens balsamina* L. dengan *Delias belisama*, *Canna indica* dengan *Dischopora sondaica*, *Sida rhombifolia* dengan *Leptosia nina*, *Hibiscus* × *archeri* W.Watson dengan *Papilio memnon*, *Oxalis barrelieri* L. dengan *Leptosia nina*, *Turnera ulmifolia* L. dengan *Acraea terpsicore* dan *Coleus monostachyus* (P.Beauv) A.J.Paiton dengan *Flos apidanus*.

3. Validitas Buku Panduan Lapang.

Berdasarkan Hasil validasi oleh ahli materi didapatkan nilai sebesar 88,57 yang tergolong dalam kategori sangat layak. Hasil validasi oleh ahli media mendapatkan nilai 94,28 yang juga tergolong dalam kategori sangat layak. Adapun hasil rata-rata dari uji validasi yang didapatkan sebesar 91,43. Berdasarkan hasil rata-rata uji validasi, menunjukkan bahwa produk buku panduan lapang Keanekaragaman kupu-kupu di Taman Gading sangat layak untuk digunakan.

¹⁰⁷ Peniwidiyanti Peniwidiyanti dkk., "The Selection of Ornamental Plant for Landscape Design of Pollination Garden at Bogor Botanic Gardens," *Jurnal Biodjati* 5, no. 2 (30 November 2020): 223–35, <https://doi.org/10.15575/biodjati.v5i2.7480>.

Selain penilaian, para validator juga memberikan saran perbaikan meliputi penambahan kunci determinasi jenis kupu-kupu, serta perlunya analisis capaian kompetensi yang relevan dengan materi keanekaragaman hayati di jenjang SMA/MA. Menindaklanjuti hal tersebut, penulis merevisi dengan menambahkan kunci determinasi famili kupu-kupu yang ditemukan di Taman Gading serta analisis capaian kompetensi yang mencakup Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), serta Tujuan Pembelajaran (TP) materi keanekaragaman hayati sesuai kurikulum SMA/MA.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati efektif dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi. Studi oleh Dewi, dkk., mengenai booklet keanekaragaman kupu-kupu di Kabupaten Kerinci untuk materi Animalia kelas X SMA menunjukkan hasil positif. Validasi ahli media dan materi menyatakan sangat layak, respons guru 83% (kategori baik), uji coba kelompok kecil 84,66% dan uji coba kelompok besar 86,4% (keduanya kategori sangat baik).¹⁰⁸ Sementara penelitian Faid tentang keanekaragaman Odonata di sekitar Sungai Bedadung Jember sebagai buku panduan lapang, memperoleh nilai akhir 84, yang termasuk dalam kategori sangat layak digunakan.¹⁰⁹ Temuan tersebut mendukung bahwa integrasi keanekaragaman hayati lokal dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

¹⁰⁸ Dewi, Hamidah, dan Sukmono, "Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA."

¹⁰⁹ Mohammad Faid Rizal Fahri, "Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang" (Universitas Jember, 2019).

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tercatat 801 individu kupu-kupu yang berasal dari 51 jenis dan terbagi ke dalam 5 famili, yaitu Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, dan Hesperidae. Famili Nymphalidae merupakan kelompok yang mendominasi dengan jumlah spesies terbanyak, yaitu 28 jenis, disusul famili papilionidae (8 jenis), famili Pieridae (7 jenis), famili Lycaenidae (5 jenis) dan family Hesperidae (3 jenis).
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diketahui indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') senilai 3.072 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman kupu-kupu di Taman Gading tergolong dalam tingkat keanekaragaman tinggi.
3. Rata-rata nilai hasil validasi buku panduan lapang mencapai 91,43, yang termasuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

B. Saran

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi kegiatan konservasi kupu-kupu di Taman Gading serta menjadi referensi pengembangan sumber belajar berbasis potensi lokal. Diperlukan penelitian lanjutan dengan cakupan waktu dan musim yang berbeda serta melakukan pencatatan data temporal mengenai masa-masa aktif kupu-kupu untuk memperoleh data yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbatt, F.R. *Pengajaran ang Efektif: Pedoman bagi Pembina Kesehatan Edisi 2*. Ed. 2. Terjemahan oleh Ali Ghuftron Mukti. Jakarta: EGC, 1998.
- Abdullah, M. *Tafsir Ibnu Katsir Terjemahan*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2007.
- Amela García, María Teresa, dan Gerhard Gottsberger. "Composition of the Floral Nectar of Different Subgenera of Argentinian Passiflora Species." *Plant Systematics and Evolution* 283, no. 3–4 (Desember 2009): 133–47. <https://doi.org/10.1007/s00606-009-0215-3>.
- Andi Gita Maulidiah Indraswari Suhri, Fathimah Nurfithri Hashifah, dan Phika Ainnadya Hasan. *Ekologi Hewan*. Disunting oleh Husni Mubarak. Eureka Media Aksara. Eureka Media Aksara, 2024.
- Apituley, Frank Leonardo, Amin Setyo Leksono, dan Bagyo Yanuwidi. "Kajian Komposisi Serangga Polinator Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill) di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang." *el-Hayah* 2, no. 2 (2012). <https://doi.org/10.18860/elha.v2i2.2213>.
- Aslam, M. "Keanekaragaman Jenis Pohon di Kebun Raya Jompie Soreang Kota Parepare." Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, 2021.
- Asril, Muhammad, Marulam Mt, Simarmata Silvia, Permata Sari, Ryan Budi, Setiawan Arsi, dan Junairiah Afriansyah. *Keanekaragaman Hayati*, 2022.
- Basset, Yves, Rod Eastwood, Legi Sam, David Lohman, Vojtech Novotny, Timothy Treuer, Scott Miller, dkk. "Comparison of rainforest butterfly assemblages across three biogeographical regions using standardized protocols." *Journal of Research on the Lepidoptera* 44 (1 Januari 2011): 17–28. <https://doi.org/10.5962/p.266491>.
- Braby, Michael. *The Complete Field Guide to Butterflies of Australia. Second Edition*. Melbourne: CSIRO Publishing, 2016.
- Campbell, N. A, dan J. B. Reece. *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3 Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Candra, Alfina Eka Dwi. "Pengembangan Ensiklopedia Digital Dengan Konteks Keanekaragaman Kupu-Kupu (Rhopalocera) di Kawasan Gumuk Desa Ledokombo Kecamatan Ledokombo Kabupaten Jember." UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2021.
- Dendang, Benyamin. "Keragaman Kupu-Kupu di Resort Salabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat." *Jurnal Penelitian Hutan*

dan *Konservasi Alam* 6, no. 1 (2009): 25–36.
<https://doi.org/10.20886/jphka.2009.6.1.25-36>.

Devan, D, Wachju Subchan, dan Jekti Prihatin. “TINGKAT KERAGAMAN DAN DENSITAS HOMOPTERA DI KEBUN BLAWAN (PTPN XII) BONDOWOSO SERTA PEMANFAATANNYA DALAM PENYUSUNAN BUKU PANDUAN LAPANG HOMOPTERA.” *Pancaran Pendidikan; Vol 2 No 4 (2013)*, 1 November 2013.
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/pancaran/article/view/790>.

Dewi, Bestia, Afreni Hamidah, dan Jodion Siburian. “Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi.” *Biospecies* 9, no. 2 (1 Juli 2016). <https://doi.org/10.22437/biospecies.v9i2.3160>.

Dewi, Bestia, Afreni Hamidah, dan Tedjo Sukmono. “Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA.” *BIODIK* 6, no. 4 (18 Desember 2020): 492–506.
<https://doi.org/10.22437/bio.v6i4.9979>.

Doni Setiawan, Indra Yustian, Guntur Pragustiandi, Ina Aprilia, dan Muhammad Iqbal. *Kupu-kupu Sembilang Dangku*. Disunting oleh Fikty Aprilinayati. 1 ed. Zoological Society of London (ZSL) Indonesia. Bogor: Zoological Society of London (ZSL) Indonesia, 2020.

Hammer, Oyvind, David Harper, dan Paul Ryan. “PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis.” *Palaeontologia Electronica* 4 (2001): 1–9.

Ilhamdi, M. Liwa, Agil Al Idrus, dan Didik Santoso. “Struktur Komunitas Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat.” *Jurnal Biologi Tropis* 19, no. 2 (14 Agustus 2019): 147–53.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.880>.

Irsa, Alfi Faza Novalia, Rully Rahadian, dan Mochamad Hadi. “Struktur komunitas, keragaman tumbuhan inang, dan status konservasi kupu-kupu (Lepidoptera) di Desa Ngesrepbalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal.” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 20, no. 4 (27 September 2022): 777–86.
<https://doi.org/10.14710/jil.20.4.777-786>.

Irsyam, Arifin Surya Dwipa, dan Priyanti Priyanti. “Suku Fabaceae di Kampus Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, Jakarta, Bagian 1: Tumbuhan Polong Berperawakan Pohon.” *Al-Kauniah: Jurnal Biologi* 9, no. 1 (7 September 2016): 44–56.
<https://doi.org/10.15408/kauniah.v9i1.3257>.

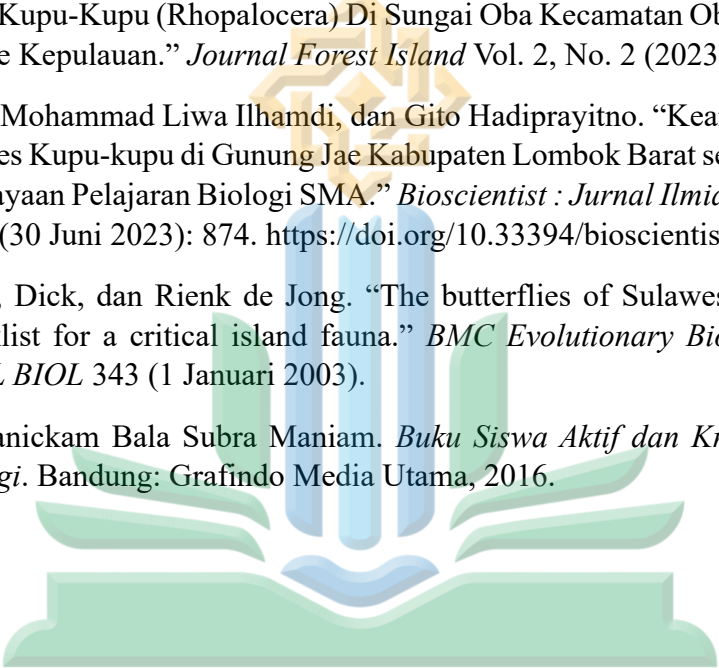
- Ismanto. "Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Desa Pombewe Kabupaten Sigi dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran." Universitas Tadulako, 2023.
- Jumar. *Entomologi Pertanian*. Indonesia: Rineka Cipta, 2000.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. *AL-Qur'an dan Terjemahnya*. Jakarta: Kementerian Agama, 2019.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018*. Jakarta, 2018.
- Koneri, Roni, Meis Jacinta Na, dan Saroyo. "Relationships Between Butterfly with Feed Plants in Sangehe Islands, North Sulawesi, Indonesia." *Pakistan Journal of Biological Sciences* 23, no. 6 (15 Mei 2020): 804–12. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2020.804.812>.
- Kurniawan, Azhar Armia, dan Kurnia Abdullah Samani. "Identifikasi Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Taman Wisata Alam Baning Kabupaten Sintang." *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi* 3, no. 2 (2023): 72–84. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i2.169>.
- Kurniawan, Bayu, Rila Rahma Apriani, dan Srianika Cahayu. "Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera) pada Habitat Eko-wisata Taman Bunga Merangin Garden Bangko Jambi." *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology* 3, no. 1 (22 Mei 2020): 1–7. <https://doi.org/10.21580/ah.v3i1.6064>.
- Lestari, Deby Fajar. "Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah." Dalam *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 2015. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010604>.
- Lestari, Mega, Imam Widhiono, dan Darsono Darsono. "Keanekaragaman dan Kemerataan Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera: Nymphalidae) di Hutan Cagar Alam Bantarbolang, Pemalang, Jawa Tengah." *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed* 2 (31 Januari 2020): 16. <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1911>.
- Magurran, A. E. *Measuring Biology Diversity*. UK: Blackwell Science Ltd, 2004.
- Maisyaroh, Wiwin, Luchman Hakim, Sudarto, dan Jati Batoro. "Bird diversity in the Gumuk ecosystem in Jember." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 886, no. 1 (1 November 2021): 012046. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/886/1/012046>.

- Marazzi, Brigitte, Judith L. Bronstein, dan Suzanne Koptur. "The Diversity, Ecology and Evolution of Extrafloral Nectaries: Current Perspectives and Future Challenges." *Annals of Botany* 111, no. 6 (Juni 2013): 1243–50. <https://doi.org/10.1093/aob/mct109>.
- Mastrikt, Henk van, dan Edy Rosariyanto. *Buku Panduan Lapangan Kupu-Kupu*. Kemang, Jakarta: Conservation International, Indonesia, 2005.
- Mas'ud, Abdu, Abubakar Abdullah, dan Chumidach Roini. "Kajian Filogenetik Kupu-Kupu Papilio Spp Berdasarkan Sekuen Gen ND5 secara Insiliko Phylogenetik Study of Papilio Spp Butterfly Based on ND5 Genetik Sequence in In Silico" 10 (10 Desember 2018): 35–39.
- Miles, Mathew B., dan A. Michael Huberman. *Analisis Data Kualitatif*. Terjemahan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI - Press), 1992.
- Mohammad Faid Rizal Fahri. "Keanekaragaman Odonata di Sekitar Kawasan Sungai Bedadung Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang." Universitas Jember, 2019.
- Moleong, Lexy J. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014.
- Mora, Camilo, Derek P. Tittensor, Sina Adl, Alastair G. B. Simpson, dan Boris Worm. "How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?" Disunting oleh Georgina M. Mace. *PLoS Biology* 9, no. 8 (23 Agustus 2011): e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>.
- Mubarok, Husni, Alfina Eka Dwi Candra, Bayu Sandika, Wiwin Maisyaroh, Ellena Yusti, dan Agmal Qodri. "Diversity of Butterflies in Ledokombo Hillocks Jember, East Java, Indonesia." *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology* 8, no. 1 (31 Maret 2023): 77655. <https://doi.org/10.22146/jtbb.77655>.
- Novia Andira. "Kelayakan Buku Panduan Lapangan Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lampung Mangkurat Sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati." *Journal Biologi dan Pembelajarannya* 13 (2021): 20.
- Nuraini, Ulfah, Imam Widhiono, dan Edy Riwidharso. "Keanekaragaman dan Kelimpahan Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Cagar Alam Bantarbolang, Jawa Tengah." *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed* 2, no. 2 (19 Juli 2020): 157. <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.2.1756>.
- Odum, Eugene P. *Dasar-dasar Ekologi, terj. Tjahjono Samingan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993.

- Oktarima D.W. *Pedoman Mengoleksi Dan preservasi Serta Kurasi Serangga & Arthropoda Lain*. Badan Karantina Pertanian, 2015.
- Panjaitan, Rawati, Purnama Hidayat, Djunijanti Peggie, Damayanti Buchori, Stefan Scheu, dan Jochen Drescher. *The Butterflies of Jambi (Sumatra, Indonesia): An EFForTS Field Guide*. LIPI Press, 2021. <https://doi.org/10.14203/press.370>.
- Peggie, Djunijanti. *Mengenal Kupu-kupu*. Jakarta: Pandu Aksara Publishing, 2014.
- Peggie, Djunijanti, dan Mohammad Amir. *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden: Panduan Praktis Kupu-Kupu Di Kebun Raya Bogor*. Cibinong, Indonesia: Tokyo, Japan: Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI; Nagao Natural Environment Foundation, 2006.
- Peniwidiyanti, Peniwidiyanti, Irvan Fadli Wanda, Dipta Sumeru Rinandio, Prima Wahyu Kusuma Hutabarat, Muhammad Rifqi Hariri, dan Dwi Setyanti. "The Selection of Ornamental Plant for Landscape Design of Pollination Garden at Bogor Botanic Gardens." *Jurnal Biodjati* 5, no. 2 (30 November 2020): 223–35. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v5i2.7480>.
- Poel, Piet van der, dan Tashi Wangchuk. *Butterflies of Bhutan: Mountains, Hills and Valleys between 800 and 3000m*. Thimphu: Royal Society for Protection of Nature (RSPN), 2007.
- Prasetyo, Lilik. *Pendekatan Ekologi Lanskap Untuk Konservasi Biodiversitas*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, 2017.
- Presiden RI. *Undang-undang (UU) Nomor 32 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*, 2024.
- Priyono, Bambang, dan Muhammad Abdullah. "Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Taman Kehati Unnes." *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education* 5, no. 2 (2013): 100–105. <https://doi.org/doi:https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v5i2.2749>.
- Pusat Perbukuan Nasional. *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Qodri, Agmal, Deden Girmansyah, Sunardi Sunardi, Wahyudi Santoso, Megawati, Rina Rachmatiyah, dan Djunijanti Peggie. "Recorded and predicted butterflies in the Padang Bindu Karst, South Sumatra, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 24 (28 Februari 2023): 1057–82. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240247>.
- Ramadhan, Defli Rizki, dan Rijal Satria. "Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Kawasan Air Terjun Serasah Uwak, Limau Manis,

- Kecamatan Pauh, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 8, no. 1 (2024). <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.13949>.
- Ruslan, Hasni. *Keanekaragaman kupu-kupu*. Jakarta: LPU Unas, 2015.
- Ruslan, Hasni, dan Dwi Andayaningsih. *Buku Panduan Kupu-Kupu di Hutan Lindung, Suaka Margasatwa, Ekowisata, dan Taman Wisata Alam Angke Kapuk Jakarta Utara*, 2021.
- Sarma, Kuladip, Awadhesh Kumar, Ashalata Devi, Kripaljyoti Mazumdar, Murali Krishna, Prathana Mudoi, dan Nabanita Das. “Diversity and Habitat Association of Butterfly Species in Foothills of Itanagar Aranachal Pradesh, India.” *CIBTech Journal of Zoology* 1 (5 Mei 2013): 67–77.
- Schlindwein, Clemens, Christian Westerkamp, Airton Torres Carvalho, dan Paulo Milet-Pinheiro. “Visual Signalling of Nectar-Offering Flowers and Specific Morphological Traits Favour Robust Bee Pollinators in the Mass-Flowering Tree *Handroanthus Impetiginosus* (Bignoniaceae) : Pollination Ecology of *Handroanthus*.” *Botanical Journal of the Linnean Society* 176, no. 3 (November 2014): 396–407. <https://doi.org/10.1111/boj.12212>.
- Sugiarto, Eko. *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta: Suaka Media, 2015.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- . *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cet.19. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Supit, Natasya Serri. “Keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di Dusun Pentingsari, Desa Umbulharjo, Sleman Yogyakarta.” Sanata Dharma University, 2018.
- Suyanto, dan Asep Jihad. *Menjadi Guru Profesional, Strategi meningkatkan Kualifikasi dan Kualitas Guru di Era Global*. Jakarta: Erlangga Group, 2013.
- Torres, C., dan L. Galetto. “Are Nectar Sugar Composition and Corolla Tube Length Related to the Diversity of Insects That Visit Asteraceae Flowers?” *Plant Biology* 4, no. 3 (Mei 2002): 360–66. <https://doi.org/10.1055/s-2002-32326>.
- Trei, K. “International Field Guides,” 2015. <http://www.library.illinois.ed/bix/fieldguides/>.

- Triplehorn, Charles A., dan Norman F. Johnson. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7. ed., [3. Nachdr.]. Belmont, CA: Thompson Brooks/Cole, 2006.
- Trovicana, Kinrara Yuri, dan Ulfi Faizah. "Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) sebagai Parameter Kondisi Lingkungan di Kawasan Hutan Bambu Keputih Surabaya." *Sains dan Matematika* 9, no. 1 (30 Mei 2024): 8–15. <https://doi.org/10.26740/sainsmat.v9n1.p8-15>.
- Tukuboya, Elvira, Andy Kurniawan, dan Adesna Fatrawana. "Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu (Rhopalocera) Di Sungai Oba Kecamatan Oba Utara Kota Tidore Kepulauan." *Journal Forest Island* Vol. 2, No. 2 (2023).
- Ulpa, Maria, Mohammad Liwa Ilhamdi, dan Gito Hadiprayitno. "Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu di Gunung Jae Kabupaten Lombok Barat sebagai Materi Pengayaan Pelajaran Biologi SMA." *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 11, no. 1 (30 Juni 2023): 874. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8679>.
- Vane-Wright, Dick, dan Rienk de Jong. "The butterflies of Sulawesi: Annotated checklist for a critical island fauna." *BMC Evolutionary Biology - BMC EVOL BIOL* 343 (1 Januari 2003).
- Yusa dan Manickam Bala Subra Maniam. *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Biologi*. Bandung: Grafindo Media Utama, 2016.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adzkafillah Nuruzzaman
 NIM : 212101080052
 Program studi : Tadris Biologi
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institut : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Keanekaragaman Kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang” merupakan hasil karya dan penelitian saya sendiri, kecuali bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 Mei 2025
 Saya yang menyatakan
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER

Adzkafillah Nuruzzaman
 NIM. 212101080052



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Matriks Penelitian

Matriks Penelitian				
Judul	Fokus Penelitian	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Keanekaragaman Kupu-Kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang	1. Apa saja jenis kupu-kupu yang ditemukan di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember? 2. Bagaimana indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember? 3. Bagaimana validitas buku hasil penelitian keanekaragaman kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember sebagai buku panduan lapang?	1. Jenis kupu-kupu yang ditemukan. 2. Nilai indeks keanekaragaman, Shannon-Wiener (H'), Pielou (E) dan Simpson (D). 3. Skor hasil penilaian buku panduan lapang oleh validator	a. Primer 1) Observasi lapang, yakni data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan di lokasi penelitian 2) Identifikasi dan analisis data yang dikumpulkan dari hasil observasi b. Sekunder 1) Literatur yang relevan 2) Hasil validasi para ahli	a. Pendekatan penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif b. Jenis penelitian ini menggunakan survei eksplorasi c. Populasi penelitian ini adalah semua jenis kupu-kupu yang ditemukan di lokasi penelitian d. Sampel penelitian ini adalah individu kupu-kupu yang ditemukan di lokasi penelitian e. Teknik pengumpulan data menggunakan metode jelajah

Lampiran 2: SK Dosen Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

SURAT TUGAS

Nomor : B-5502/In.20/3.a/PP.009/06/2024

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka menghasilkan skripsi yang bermutu bagi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Agama Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, perlu kepastian pembimbing;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana pada huruf a, maka perlu disusun Surat Tugas bagi Pembimbing Skripsi.
- Dasar : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Nomor 03/In.20/3.a/PP.009/2023 Tentang Penunjukan Pembimbing Skripsi, Tim Penguji Sidang Skripsi, dan Koordinator Ujian Sidang Skripsi

MEMBERI TUGAS

- Kepada : Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.
- Untuk : Membimbing Skripsi Mahasiswa :
- a. NIM : 212101080052
- b. Nama : ADZKAFILLAH NURUZZAMAN
- c. Prodi : TADIRIS BIOLOGI
- d. Judul : Keanekaragaman Kupu-Kupu di Wisata Taman Gading Sumber Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Panduan Lapang
- Tugas Berlaku : Sejak tanggal ditetapkan sampai dengan tanggal 25 Juni 2025 dan jika tidak selesai dalam waktu yang ditetapkan, diharapkan melaporkan perkembangan proses bimbingan kepada Wakil Dekan Bidang Akademik.

Jember, 25 Juni 2024

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



KHO TIBUL UMAM

Lampiran 3: Permohonan Ujian Seminar Proposal



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. Mataram No.1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax. (0331) 472005, Kode Pos : 68136
Website : [www.http://fuk.uinkhas-jember.ac.id](http://fuk.uinkhas-jember.ac.id) e-mail : tarbiyah.iainjember@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.
NIP : 198809162023211026
Jabatan : Dosen UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Dengan ini menerangkan bahwa

Nama : Adzkafillah Nuruzzaman
NIM : 212101080052
Jurusan/Prodi : Pendidikan Sains/Tadris Biologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Kupu-kupu di Wisata Taman Gading Sumber
Bulus Ledokombo Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku
Panduan Lapang

Telah benar-benar menyelesaikan proses bimbingan Proposal Penelitian Skripsinya dan mohon diperkenankan mengikuti Ujian Seminar Proposal. Demikian, atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Jember, 23 Desember 2024

Dosen Pembimbing,

Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.
NIP. 198809162023211026

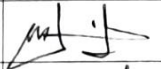
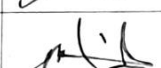
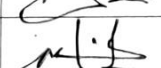
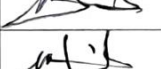
Lampiran 4: Jurnal Penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN

Nama : Adzkafillah Nuruzzaman

NIM : 212101080052

Lokasi Penelitian : Taman Gading

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	TTD
1.	Sabtu, 8 Juni 2024	Observasi awal penelitian	
2.	Selasa, 21 Januari 2025	Menyerahkan surat ijin penelitian dan sampling data ke-I	
3.	Selasa, 28 Januari 2025	Sampling data ke-II	
4.	Selasa, 04 Februari 2025	Sampling data ke-III	
5.	Selasa, 15 April 2025	Sampling data untuk morfometri Kupu-kupu Genus Graphium	
6.	Selasa, 20 Mei 2025	Meminta surat selesai penelitian	

Jember,

Pengelola Taman Gading

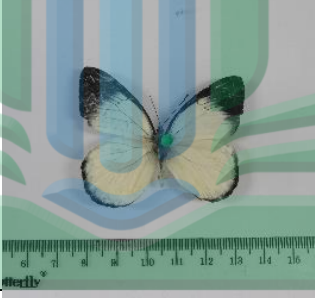
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

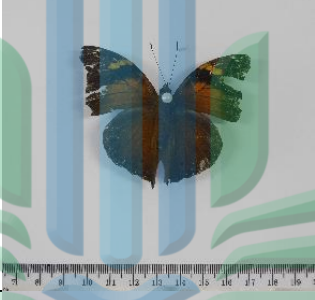
Musawir

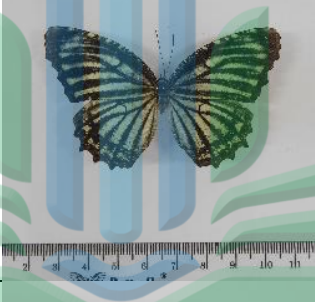
Lampiran 5: Hasil Validasi Jenis Kupu-kupu

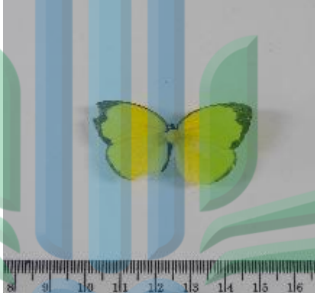
TABEL JENIS KUPU-KUPU DI TAMAN GADING JEMBER

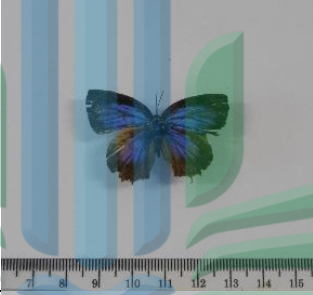
No.	Spesies	Dorsal	Ventral
1.	<i>Amathusia phidippus</i> Komentar :		
2.	<i>Apias olferna</i> Komentar : Jantan		
3.	<i>Ariadne ariadne</i> Komentar : <i>Junonia hedonia</i>		
4.	<i>Catochrysops strabo</i> Komentar :		
5.	<i>Catopsilia pomona</i> <i>/pyranthe?</i> Komentar : <i>Catopsilia pomona</i>		

No.	Spesies	Dorsal	Ventral
6.	<i>Catopsilia pomona</i> Komentar :		
7.	<i>Cepora nerissa</i> Komentar : <i>Appias olferna</i> betina		
8.	<i>Delias belisama</i> Komentar :		
9	<i>Delias hyparete</i> Komentar :		
10	<i>Delias periboea</i> Komentar : <i>Delias hyparete</i>		

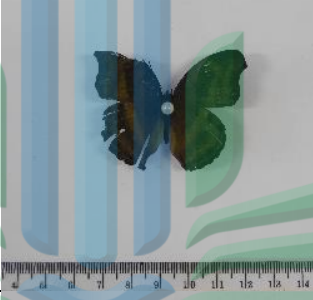
No.	Spesies	Dorsal	Ventral
11.	<i>Dischopora sondaica</i> Komentar :		
12.	<i>Dischopora sondaica</i> Komentar :		
13.	<i>Doleschalia bisaltidae</i> Komentar : <i>Doleschalia polibete</i>		
14.	<i>Doleschalia polibete</i> Komentar :		
15.	<i>Elymnias hypermenstra</i> Komentar : Koreksi penulisan > <i>E. Hypermnestra</i>		

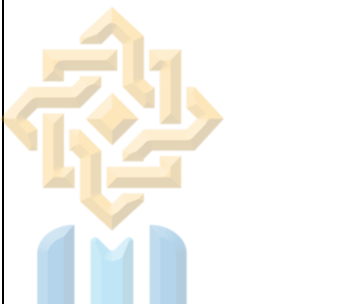
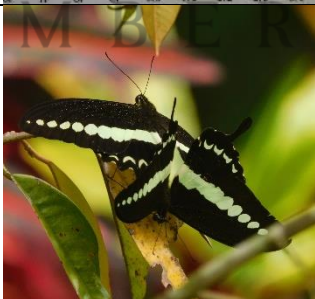
No.	Spesies	Dorsal	Ventral
16.	<i>Elymnias hypermenstra</i> Komentar : Koreksi penulisan > <i>E. Hypermnestra</i>		
17.	<i>Elymnias nesaea</i> Komentar :		
18.	<i>Elymnias nesaea</i> Komentar :		
19.	<i>Euploea climena</i> Komentar :		
20.	<i>Euploea core</i> Komentar : <i>Euploea tulliolus</i>		

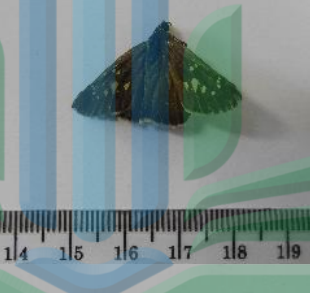
No.	Spesies	Dorsal	Ventral
21.	<i>Euploea eunice</i> Komentar :		
22.	<i>Euploea mulciber</i> Komentar : <i>Euploea eunice</i>		
23.	<i>Eurema blanda</i> Komentar :		
24.	<i>Eurema hecabe</i> Komentar : <i>Eurema blanda</i>		
25.	<i>Eurema sp</i> Komentar : <i>Eurema blanda</i>		

No.	Spesies	Dorsal	Ventral
26.	<i>Euthalia aconthea</i> Komentar : <i>Euthalia monina</i>		
27.	<i>Euthalia anosia</i> Komentar :		
28.	<i>Flos apidanus</i> Komentar :		
29.	<i>Graphium agamemnon</i> Komentar :		
30.	<i>Graphium doson</i> Komentar :		

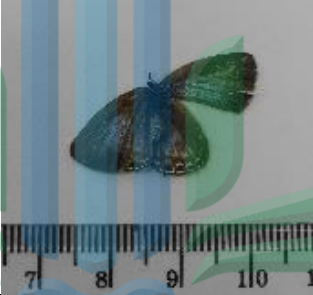
No.	Spesies	Dorsal	Ventral
31.	<i>Graphium sarpedon</i> Komentar :		
32.	<i>Hypolimnias bolina</i> Komentar :		
33.	<i>Hypolimnias bolina</i> Komentar :		
34.	<i>Hypolimnias missipus</i> Komentar :		
35.	<i>Ideopsis juvena</i> Komentar : <i>Pareronia valeria</i>		

No.	Species	Dorsal	Ventral
36.	<i>Junonia almana</i> Komentar :		
37.	<i>Junonia hedonia</i> Komentar : <i>Junonia iphita</i>		
38.	<i>Junonia iphita</i> Komentar :		
39.	<i>Leptosia nina</i> Komentar :		
40.	<i>Lethe europa</i> Komentar :		

No.	Spesies	Dorsal	Ventral
41.	<i>Miletus symethus</i> Komentar :		
42.	<i>Mycalesis horsfieldi</i> Komentar :		
43.	<i>Neptis hylas</i> Komentar :		
44.	<i>Neptis hylas</i> Komentar :		
45.	<i>Papilio demolion</i> Komentar :		

No.	Spesies	Dorsal	Ventral
46.	<i>Papilio memnon</i> Komentar :		
47.	<i>Papilio polytes</i> Komentar :		
48.	<i>Pelopidas mathias</i> Komentar :		
49.	<i>Phalanta phalanta</i> Komentar : <i>Koreksi penulisan</i> <i>Phalanta phalantha</i>		
50.	<i>Polyura athamas</i> Komentar :		

No.	Spesies	Dorsal	Ventral
51.	<i>Symbrenthia hypselis</i> Komentar :		
52.	<i>Tanaecia palguna</i> Komentar :		
53.	<i>Tanaecia palguna/trigerta</i> Komentar : <i>Tanaecia palguna</i>		
54.	<i>Taractocera archias</i> Komentar :		
55.	<i>Tirumala hamata</i> Komentar : <i>Euploea mulciber</i>		

No.	Spesies	Dorsal	Ventral
56.	<i>Troides helena</i> Komentar :		
57.	<i>Ypthima horsfieldii</i> Komentar : <i>Ypthima philomela</i>		
58.	<i>Zizina otis</i> Komentar : <i>Luthrodes pandava</i>		
59.	<i>Moduza procris</i> Komentar :		Gambar <i>Moduza procris</i> hanya referensi karena spesies asli belum terdokumentasi secara pribadi
60.	<i>Acraea terpsicore</i> Komentar :		

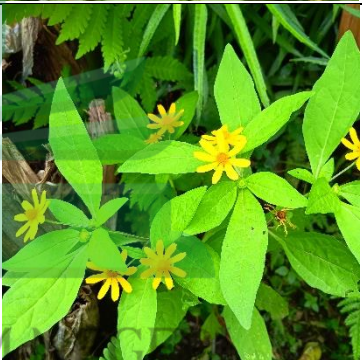
*) Merah= identifikasi salah/direvisi

Lampiran 6: Hasil Validasi Jenis Tumbuhan Pakan

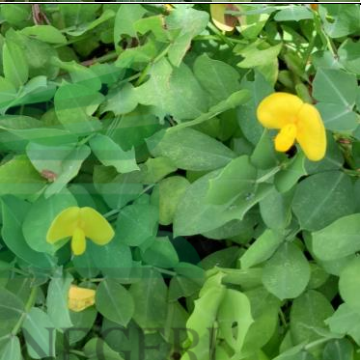
TABEL JENIS TUMBUHAN PAKAN KUPU-KUPU DI TAMAN GADING JEMBER

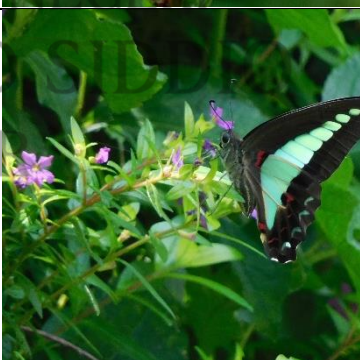
No.	Famili	Spesies	Gambar
1.	Acanthaceae	<i>Asystasia intrusa</i> Komentar : <i>Asystasia intrusa</i> (Forssk.) Blume	
2.	Acanthaceae	<i>Ruellia simplex</i> Komentar : <i>Ruellia simplex</i> C.Wright	
3.	Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i> L. Komentar : Sudah benar	
4.	Acanthaceae	<i>Thunbergia erecta</i> Komentar : <i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T.Anderson	

No.	Famili	Spesies	Gambar
5.	Aracaceae Komentar: Areaceae	<i>Cocos nucifera</i> L. Komentar : Apakah ada foto daun dan satu tumbuhan utuh untuk memastikan jenisnya?	
6.	Apocynaceae	<i>Allamanda chartica</i> L. Komentar : <i>Allamanda cathartica</i> L.	
7.	Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> Komentar : <i>Ageratum conyzoides</i> L.	
8.	Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i> Komentar : <i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	

No.	Famili	Spesies	Gambar
9.	Aracaceae Komentar: Asteraceae	<i>Cyanthillium cinerum</i> Komentar : <i>Cyanthillium patulum</i> (Aiton) H.Rob.	
10.	Apocynaceae Komentar: Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> Komentar : <i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	
11.	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> Komentar : <i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	
12.	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> Komentar : <i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.	

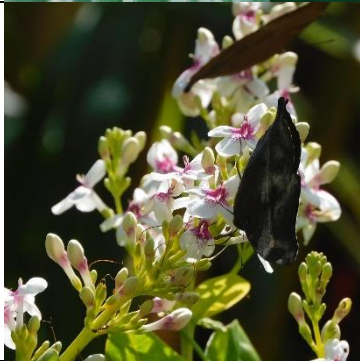
No.	Famili	Spesies	Gambar
13.	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i> Komentar : <i>Impatiens balsamina</i> L.	
14.	Campanulaceae	<i>Hippobroma longiflora</i> L. Komentar : <i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G.Don	
15.	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> Komentar : <i>Carica papaya</i> L.	
16.	Euphorbiaceae	<i>Jatropha integerrima</i> Komentar : <i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	

No.	Famili	Spesies	Gambar
17.	Fabaceae	<i>Calliandra haematocephala</i> Komentar : <i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.	
18.	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> Komentar : <i>Mimosa pudica</i> L.	
19.	Fabaceae	<i>Vigna marina</i> Komentar : <i>Arachis pintoii</i> Krapov. & W.C.Greg.	
20.	Euphorbiaceae Komentar: Gesneriaceae	<i>Chrysothemis pulchella</i> Komentar : <i>Chrysothemis pulchella</i> (Donn ex Sims) Decne.	

No.	Famili	Spesies	Gambar
21.	Lamiaceae	<i>Clerodendrum paniculatum</i> L. Komentar : Sudah benar	
22.	Lamiaceae	<i>Coleus monostachyus</i> Komentar : <i>Coleus monostachyus</i> (P.Beauv.) A.J.Paton	
23.	Lamiaceae	<i>Rotheca serrata</i> Komentar : <i>Rotheca serrata</i> (L.) Steane & Mabb.	
24.	Lythraceae	<i>Cuphea hookeriana</i> Komentar : <i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	

No.	Famili	Spesies	Gambar
25.	Lythraceae	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Komentar : <i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	
26.	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Komentar : <i>Sida rhombifolia</i> L.	
27.	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. Komentar : <i>Hibiscus × archeri</i> W.Watson	
28.	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Komentar : <i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	

No.	Famili	Spesies	Gambar
29.	Oleaceae Komentar: Oleaceae	<i>Jasminum sambac</i> Komentar : <i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton	
30.	Oxalidaceae	<i>Oxalis berrelieri</i> Komentar : <i>Oxalis barrelieri</i> L.	
31.	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i> L. Komentar : Sudah benar	
32.	Rubiaceae	<i>Ixora javanica</i> Komentar : <i>Ixora paludosa</i> (Blume) Kurz	

No.	Famili	Spesies	Gambar
33.	Verbanaceae Komentar: Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L. Komentar : Sudah benar	
34.	Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum maculatum</i> Komentar : <i>Pseuderanthemum maculatum</i> 'Reticulatum'	

Catatan tambahan: mohon author nama ilmiah selalu dipakai, kecuali untuk nama *Pseuderanthemum maculatum* 'Reticulatum'. Tanda petik satu menunjuk pada penamaan kultivar.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 7: Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom skor yang tersedia.
2. Apabila terdapat bagian yang perlu direvisi, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Selanjutnya, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan tanggapan akhir pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku panduan lapang yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian
 1 = Sangat tidak valid
 2 = Tidak valid
 3 = Cukup valid
 4 = Valid
 5 = Sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Cakupan materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku					✓
	2. Keluwesan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku					✓
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku				✓	
	4. Kejelasan materi				✓	
B. Akurasi materi	1. Akurasi fakta dan data				✓	
	2. Akurasi konsep/teori				✓	
	3. Akurasi gambar/ilustrasi				✓	

C. Kemutakhiran materi	1. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini.				✓	
------------------------	--	--	--	--	---	--

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian					✓
	2. Kelogisan penyajian dan ke urutan konsep					✓
	3. Penyajian materi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami					✓
B. Pendukung penyajian materi	1. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	2. Pembangkit motivasi pembaca					✓
	3. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar				✓	
Jumlah skor keseluruhan		$(5 \times 6) + (4 \times 8) = 62$				

(Sumber : Puskurbuk, 2014)

Kelayakan produk buku panduan lapang sebagai buku bacaan masyarakat diketahui dengan mengonversikan skor ke dalam bentuk persentase berikut :

$$P = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 = 62/70 \times 100 = 88,57$$

(skor maksimal =70)

Persentase skor =

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X \leq 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Tidak layak	$36 \leq X \leq 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X \leq 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X \leq 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk ini, jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran dan komentar :

Secara keseluruhan sudah baik, tetapi ada beberapa keterangan dan gambar yang perlu dicermati lagi. Komentar selengkapnya dapat dilihat pada hasil review buku panduan.

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka produk buku ini dinyatakan :

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi (✓)
- Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 23 April 2025

Validator

Agmal Qodri, M.Si.

Lampiran 8: Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom skor yang tersedia.
2. Apabila terdapat bagian yang perlu direvisi, Bapak/Ibu dapat menuliskan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Selanjutnya, kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan tanggapan akhir pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku panduan lapang yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian
 1 = Sangat tidak valid
 2 = Tidak valid
 3 = Cukup valid
 4 = Valid
 5 = Sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Artistik dan estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan		v			
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional					v
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak					v
	4. Pemilihan warna yang menarik					v
	5. Keserasian teks dan grafis					v
	6. Tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperkelas					v

	pemahaman materi/isi buku					
B. Fungsi keseluruhan	1. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					v
	2. Produk bersifat informatif					v
	3. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca					v

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

Sub Komponen	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			v		
	2. Kelogisan penyajian dan ke urutan konsep				v	
	3. Koherensi substansi antar bab					v
	4. Keseimbangan substansi antar bab					v
B. Pendukung penyajian materi	1. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					v
	2. Kesesuaian gambar dan keterangan					v
	3. Adanya rujukan/sumber acuan					v
C. Kelayakan kebahasaan	1. Ketepatan struktur kalimat					v
	2. Keefektifan kalimat					v
	3. Kebakuan istilah					v

	4. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual					v
	5. Pemahaman terhadap pesan atau informasi					v
Jumlah skor keseluruhan						

(Sumber : Puskurbuk, 2014)

Kelayakan produk buku panduan lapang sebagai buku bacaan masyarakat diketahui dengan mengonversikan skor ke dalam bentuk persentase berikut :

$$P = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

(skor maksimal = 105)

Persentase skor =

Kualifikasi	Skor	Keputusan
Sangat tidak layak	$20 \leq X \leq 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Tidak layak	$36 \leq X \leq 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup layak	$52 \leq X \leq 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Layak	$68 \leq X \leq 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk ini, jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

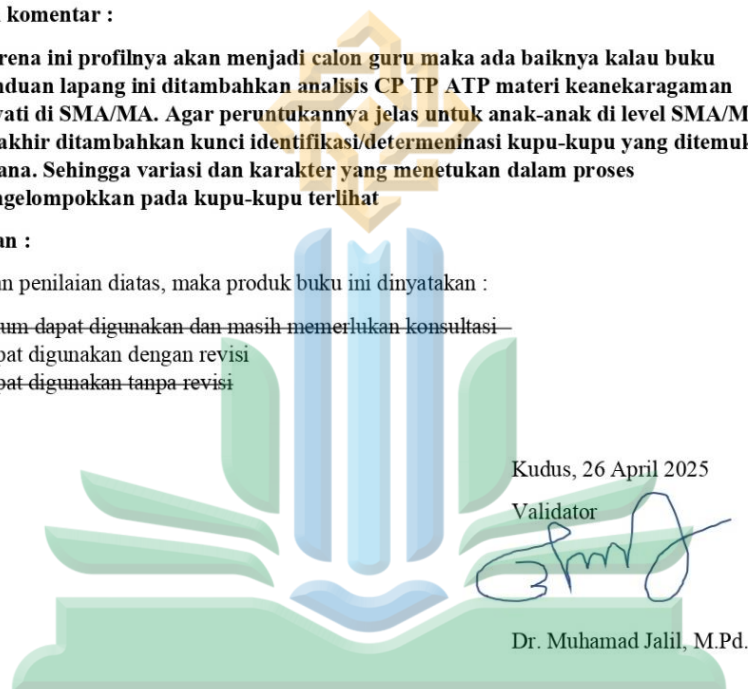
Saran dan komentar :

1. Karena ini profilnya akan menjadi calon guru maka ada baiknya kalau buku panduan lapang ini ditambahkan analisis CP TP ATP materi keanekaragaman hayati di SMA/MA. Agar peruntukannya jelas untuk anak-anak di level SMA/MA
2. Di akhir ditambahkan kunci identifikasi/determinasi kupu-kupu yang ditemukan disana. Sehingga variasi dan karakter yang menentukan dalam proses pengelompokkan pada kupu-kupu terlihat

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini dinyatakan :

- a. ~~Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi~~
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. ~~Dapat digunakan tanpa revisi~~



Kudus, 26 April 2025

Validator

Dr. Muhamad Jalil, M.Pd.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9: Dokumentasi Pengambilan Data



Pengambilan kupu-kupu



Tim peneliti



Pengukuran parameter lingkungan



Proses *mounting* kupu-kupu

Lampiran 10: Tampilan Buku Panduan Lapang



Sampul depan



Gambaran isi buku



Panduan penggunaan buku



Pemisah antar famili

BIODATA



Data pribadi

Nama : Adzkafillah Nuruzzaman
 NIM : 212101080052
 Tempat, Tanggal Lahir : Bondowoso, 08 Januari 2002
 Email : adzkafillahnuruzzaman@gmail.com
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Program Studi : Tadris Biologi
 Alamat : Jl. Taman Kabuaran No. 99

Riwayat Pendidikan

- RA. Baiturrahman
- SD Negeri Dawuhan
- MTs Nurul Qodiri Al-Ma'arif
- MA Al-Qodiri 1 Jember
- UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember