

## The Diversity of Butterflies (Lepidoptera) in the Aik Bukak Tourism Park Area

Rizka Yulia Ashari<sup>1</sup>, Moh. Liwa Ilhamdi<sup>1\*</sup>, Didik Santoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

### Article History

Received : August 02<sup>th</sup>, 2021

Revised : September 30<sup>th</sup>, 2021

Accepted : December 20<sup>th</sup>, 2021

Published : January 05<sup>th</sup>, 2022

\*Corresponding Author:

**Moh. Liwa Ilhamdi**

Program Studi Pendidikan

Biologi, FKIP Universitas

Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

[liwa\\_ilhamdi@unram.ac.id](mailto:liwa_ilhamdi@unram.ac.id)

**Abstract:** Butterflies have an important role in human life in various fields such as ecology, economy, aesthetics, and education. The Aik Bukak Tourism Park area is one of the butterfly habitats in Aik Bukak Village, Batu Kliang Utara District, Central Lombok Regency. That aims to determine the diversity of butterflies in the Aik Bukak Tourism Park area. Data collection used a purposive survey method with a sweeping technique following three predetermined observation lines, namely the entrance, the path around the pond, and the forest path. This research was fully recorded 327 individuals member of 23 spesies, 18 genera, and 5 families. The analysis of the butterfly species diversity index used the Shannon-Wiener formula and the diversity index value ( $H'$ ) was 2.939 which means medium category. The species dominance index was analyzed using the Simpson's species dominance formula and obtained the species dominance index value was 0.059, which means that no species dominates at that location.

**Keywords:** diversity, dominance, butterfly, Aik Bukak.

### Pendahuluan

Keanekaragaman hayati (*biodiversitas*) adalah kekayaan gen dan spesies makhluk hidup yang mencakup hewan, tumbuhan, mikroorganisme, serta ekosistem dan proses-proses ekologi (Sutoyo, 2010). Indonesia memiliki salah satu keanekaragaman hayati yang jumlah spesiesnya melimpah yaitu kupu-kupu (Soekardi, 2007). Menurut Scoble (1995) kupu-kupu diklasifikasikan dalam filum Arthropoda, kelas Insecta, dan ordo Lepidoptera. Kupu-kupu adalah bagian kecil (sekitar 10 %) dari 170.000 spesies Lepidoptera yang ada di dunia, ditemukan sekitar 1.600 spesies kupu-kupu di Indonesia dan beberapa termasuk dalam daftar merah (Peggie & Amir, 2006). Di Indonesia terdapat 26 spesies kupu-kupu yang dilindungi dan diantaranya termasuk dalam *redlist International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) dan diatur perdagangannya dalam *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) (Setiawan dalam Irni 2016). Tercatat lebih dari 600

spesies kupu-kupu di Indonesia yang tersebar di pulau Jawa dan Bali, serta diperkirakan sekitar 1000 spesies kupu-kupu yang terdapat di pulau Sumatera (Soekardi, 2007).

Keberadaan kupu-kupu ditentukan oleh kemampuan distribusi dan adaptasi terhadap lingkungannya (Amir & Kahono, 2003). Kupu-kupu dapat bertahan hidup dan berada di suatu habitat jika mampu beradaptasi terhadap faktor lingkungan baik faktor abiotik meliputi intensitas cahaya, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban serta faktor biotik yang terdapat pada habitat tersebut seperti vegetasi dan predator (Lien, 2007). Pada umumnya kupu-kupu dapat bertahan hidup dikisaran suhu tertentu, suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C (Jumar, 2000). Menurut Borror *et al.* (1992) kelembaban udara optimal untuk kupu-kupu bertahan hidup berkisar antara 60-75% dan ketika berkembang biak kupu-kupu memerlukan kelembaban yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 84-92%.

Keanekaragaman spesies kupu-kupu yang tinggi dan penyebaran kupu-kupu dalam suatu wilayah dipengaruhi oleh habitatnya (Handayani *et al.*, 2012). Salah satu tempat

yang sesuai sebagai habitat kupu-kupu adalah Kawasan Taman Wisata Aik Bukak. Kawasan Taman Wisata Aik Bukak merupakan tempat dengan kelembaban yang cukup tinggi dan terdapat berbagai jenis vegetasi. Kawasan ini merupakan lahan milik pemerintah yang memiliki luas 5,6 hektar dan dikelola oleh Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Lombok Tengah.

Penelitian tentang keanekaragaman kupu-kupu telah banyak dilakukan di beberapa pulau di Indonesia. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Irni (2016) di Taman Nasional Gunung Leuser tercatat bahwa terdapat 25 spesies kupu-kupu dari 8 famili. Penelitian kupu-kupu di pulau Lombok juga telah banyak dilakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh Sumiati (2018) di Hutan Jeruk Manis ditemukan 43 spesies dari 4 famili. Penelitian lain juga dilakukan Ilhamdi (2019) di Taman Wisata Alam Suranadi ditemukan 40 spesies kupu-kupu dari 5 famili. Penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak perlu dilakukan, karena langkah awal upaya konservasi suatu spesies adalah ketersediaan data tentang kelimpahan suatu spesies (Ilhamdi et al., 2021). Sebagai salah satu tempat wisata, Kawasan Taman Wisata Aik Bukak perlu memiliki data mengenai kelimpahan dan keanekaragaman kupu-kupu sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan kegiatan dan strategi konservasinya.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2021 di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak, Desa Aik Bukak, Kecamatan Batu Kliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah. Pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan metode survei yang dilakukan 1 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Penangkapan kupu-kupu dilakukan pada pagi hari mulai pukul 08.00 – 12.00 WITA dan sore hari mulai pukul 15.00 – 17.00 WITA. Penangkapan kupu-kupu dilakukan dengan teknik *sweeping* menggunakan jaring serangga dengan mengikuti jalur pengamatan yang telah ditentukan yaitu jalur masuk yang menuju ke lokasi Taman Wisata Aik Bukak (200 meter), jalur sekitar kolam Taman Wisata Aik Bukak

(450 meter), dan jalur hutan yang berada di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak (900 meter).

Sampel kupu-kupu yang tertangkap kemudian diamati dan diidentifikasi dengan bantuan buku identifikasi Panduan Lapangan Kupu-kupu di TWA Gunung Tunak (Wahyuni, 2018) dan Panduan Lapangan Kupu-kupu di TWA Kerandagan (Wahyuni & Fathullah, 2015). Proses identifikasi dilakukan secara morfologi dengan mengamati warna dan bentuk sayap yang dimiliki setiap sampel kupu-kupu. Sampel kupu-kupu yang belum teridentifikasi diawetkan dengan cara menyuntikkan larutan formalin 4% dibagian toraksnya menggunakan jarum suntik kemudian sayap kupu-kupu dibentangkan dan dimasukkan ke dalam kertas papilot (Ilhamdi, 2018). Sampel kemudian diidentifikasi lebih lanjut di Laboratorium Biologi, FKIP, Universitas Mataram.

Data spesies dan jumlah individu spesies yang ditemukan kemudian dianalisis secara kuantitatif yang digunakan untuk menentukan indeks keanekaragaman spesies menggunakan rumus Shannon-Wiener, dengan mengacu pada kriteria indeks keanekaragaman spesies Shannon-Wiener (Magurran, 1988), dan indeks dominansi spesies menggunakan Simpson (Krebs, 1989), dengan mengacu pada kriteria indeks dominansi spesies Simpson (Odum, 1993).

## Hasil dan Pembahasan

### Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak pada bulan Februari sampai Maret 2021 berhasil ditemukan 327 individu yang meliputi 23 spesies, 18 genus, dan 5 famili seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Spesies Kupu-kupu yang Teridentifikasi di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak

Famili	Genus	Spesies	Jumlah Individu
Papilionidae	Papilio	<i>Papilio memnon</i>	25
		<i>Papilio polytes</i>	13
		<i>Papilio demoleus</i>	3
		<i>Papilio demolion</i>	9

Nymphalida e	Elymnias	<i>Elymnias hypermnestra</i>	15
	Doleschalia	<i>Doleschalia bisaltide</i>	8
	Euploea	<i>Euploea Eunice</i>	14
	Ypthima	<i>Ypthima baldus</i>	7
	Hypolimnias	<i>Hypolimnias bolina</i>	23
	Melanitis	<i>Melanitis leda</i>	7
		<i>Melanitis phedima</i>	22
	Amathusia	<i>Amathusia phidippus</i>	4
	Mycalesis	<i>Mycalesis janardana</i>	19
		<i>Orsotriaena medus</i>	19
Pieridae	Eurema	<i>Eurema blanda</i>	25
		<i>Eurema hecabe</i>	24
		<i>Leptosia nina</i>	35
	Catopsilia	<i>Catopsilia pamona</i>	8
	Appias	<i>Appias olferna</i>	6
Lycaenidae	Jamides	<i>Jamides celeno</i>	2
	Anthene	<i>Anthene lycaenina</i>	14
Hesperiidae	Borbo	<i>Borbo cinnara</i>	21
	Matapa	<i>Matapa aria</i>	4
Total Individu			327

Berdasarkan Tabel 1, kupu-kupu dengan kelimpahan tertinggi yaitu pada spesies *Leptosia nina* dari famili Pieridae. *Leptosia nina* merupakan kupu-kupu yang terbang lambat dan lemah serta biasa ditemukan terbang dekat dengan permukaan tanah. Kupu-kupu dari famili ini sering ditemukan di sekitar perairan dalam jumlah yang banyak (Sihombing, 1999).

Banyaknya *Leptosia nina* dari famili Pieridae ditemukan dikarenakan pada lokasi penelitian banyak terdapat vegetasi dengan tipe semak. Menurut Gardner *et al.* (1995) terdapat hubungan antara kompleksitas antara struktur vegetasi dengan keanekaragaman serangga (kupu-kupu). Vegetasi yang terdapat pada tipe semak sebagian besar merupakan tumbuhan berbunga dari famili Asteraceae. Tumbuhan dari famili Asteraceae merupakan tumbuhan pakan

bagi kupu-kupu famili Pieridae (Peggie & Amir, 2006). Adapun tumbuhan dari famili Asteraceae yang banyak ditemukan di lokasi penelitian yaitu bandotan (*Ageratum conyzoides*), gletang (*Tridax procumbens*), dan ketul (*Bidens pilosa*).

Keanekaragaman spesies kupu-kupu di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak termasuk dalam kategori sedang dengan diperoleh nilai  $H'$  sebesar 2,939. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan indeks keanekaragaman spesies yang diperoleh oleh Ilhamdi *et al.* (2019) dalam penelitiannya di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi diperoleh nilai sebesar 3,47 yang termasuk dalam kategori tinggi. Namun nilai yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2016) di sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi yang diperoleh nilai sebesar 2,153 yang termasuk dalam kategori sedang.

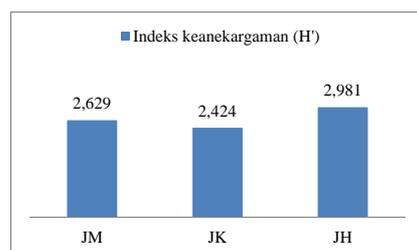
Perbedaan nilai indeks keanekaragaman spesies yang diperoleh pada penelitian ini, penelitian Ilhamdi *et al.* (2019), dan penelitian Dewi *et al.* (2016) disebabkan oleh adanya perbedaan pada jumlah spesies, jumlah individu pada masing-masing spesies, dan jumlah total individu pada seluruh spesies. Perbedaan keanekaragaman spesies yang ditemukan bergantung pada kondisi habitat dan vegetasi pada kawasan tersebut. Keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak termasuk dalam kategori sedang, artinya kawasan tersebut masih cocok dijadikan sebagai habitat bagi kupu-kupu.

Menurut Lodh & Agarwala (2016) keanekaragaman spesies kupu-kupu juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Suhu lingkungan pada saat penelitian berkisar antara 26°C sampai 30°C dan kelembaban udara berkisar antara 69% sampai 83% dengan kecepatan angin berkisar antara 11,8 km/jam sampai 25,4 km/jam. Suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin tersebut sudah sesuai untuk keberlangsungan hidup kupu-kupu.

Selain kondisi habitat, perbedaan keanekaragaman spesies juga dipengaruhi oleh vegetasi yang tumbuh pada habitat tersebut. Perbedaan vegetasi pada suatu daerah sangat menentukan keanekaragaman spesies yang ditemukan pada daerah tersebut. Keberadaan dan keanekaragaman spesies kupu-kupu dipengaruhi

oleh penyebaran dan kelimpahan tumbuhan inang dan tumbuhan pakan (Shalihah *et al.*, 2012). Pada lokasi penelitian, tumbuhan inang yang sekaligus dijadikan sebagai sumber makanan oleh ulat (larva) yaitu pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pohon ketapang (*Terminalia catappa*), pohon dao (*Dracontomelon dao*), dan talas (*Colocasia esculenta*). Sedangkan tumbuhan pakan yang biasa dijadikan sebagai sumber nektar oleh kupu-kupu dewasa (imago) yaitu berbagai jenis tumbuhan berbunga seperti asoka (*Saraca asoca*), pagoda (*Clorodendrum japonicum*), dan kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) serta berbagai jenis rerumputan dari famili Poaceae dan tumbuhan dengan tipe semak seperti bandotan (*Ageratum conyzoides*), gletang (*Tridax procumbens*), ketul (*Bidens pilosa*), putri malu (*Mimosa pudica*), sidaguri (*Sida rhombifolia*), dan pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*).

Selain indeks keanekaragaman spesies kupu-kupu secara keseluruhan, diperoleh juga indeks keanekaragaman spesies kupu-kupu pada setiap jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman spesies pada setiap jalur berbeda-beda. Nilai indeks keanekaragaman spesies yang didapat yaitu 2,981 untuk jalur hutan, 2,629 untuk jalur masuk, dan 2,424 untuk jalur sekitar kolam seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai Indeks Keanekaragaman Spesies

Jalur hutan (JH) merupakan jalur dengan nilai indeks keanekaragaman spesies tertinggi serta spesies kupu-kupu terbanyak ditemukan pada jalur tersebut. Banyaknya jumlah spesies yang ditemukan disebabkan karena pada jalur ini banyak terdapat berbagai jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pakan oleh kupu-kupu, seperti adanya pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pohon ketapang (*Terminalia catappa*), pohon dao (*Dracontomelon dao*), talas

(*Colocasia esculenta*), dan berbagai jenis tumbuhan berbunga seperti asoka (*Saraca asoca*), pagoda (*Clorodendrum japonicum*), dan kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) serta berbagai jenis rerumputan.

Pada jalur hutan, spesies yang paling banyak dijumpai adalah *Melanitis phedima* dari famili Nymphalidae. Hal tersebut dikarenakan kupu-kupu dari famili ini memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi pada berbagai jenis habitat dikarenakan bersifat *polifag*, yaitu memakan banyak jenis tumbuhan (Gosal *et al.*, 2016). Sifat *polifag* inilah yang memungkinkan famili Nymphalidae dapat bertahan hidup meskipun tumbuhan inang utamanya tidak ada.

Jalur masuk (JM) memiliki nilai indeks keanekaragaman spesies tertinggi kedua setelah jalur hutan. Berbeda dengan jalur hutan, pada jalur masuk spesies kupu-kupu yang ditemukan lebih sedikit. Hal tersebut dikarenakan pada jalur ini sudah adanya beberapa aktivitas manusia seperti dijadikannya sebagai tempat parkir dan loket pembelian tiket. Hal ini sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Putri (2016) bahwa kupu-kupu merupakan serangga yang peka terhadap gangguan atau kegiatan oleh manusia. Sehingga ketika manusia melakukan suatu aktivitas atau kegiatan maka kupu-kupu akan cenderung menghindar dari tempat tersebut.

Pada jalur masuk spesies yang paling banyak dijumpai yaitu *Papilio memnon* dari famili Papilionidae. Hal tersebut dikarenakan pada jalur ini banyak tumbuhan pagoda yang sedang berbunga. Sekitar pukul 09.00 hingga pukul 11.00 WITA banyak dijumpai *Papilio memnon* yang aktif beterbangan dan hinggap di sekitar bunga tumbuhan pagoda (*Clorodendrum japonicum*). Kondisi ini diperkuat dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Irni *et al.* (2016) bahwa Famili Papilionidae lebih menyukai nektar yang berasal dari warna bunga yang mencolok dan hanya menggunakan tanaman tersebut sebagai pakan, sehingga apabila tanaman tersebut tidak sedang berbunga maka keberadaan aktif kupu-kupu berkurang.

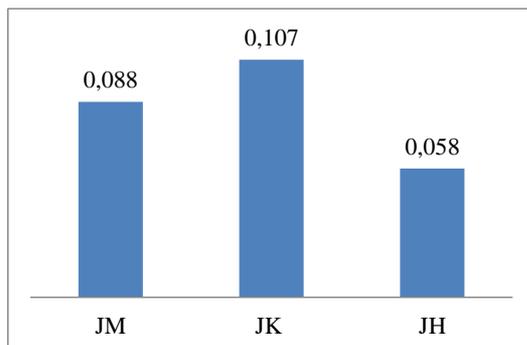
Jalur kolam (JK) merupakan jalur dengan nilai indeks keanekaragaman spesies terendah. Pada jalur ini spesies kupu-kupu yang ditemukan juga lebih sedikit dibandingkan 2 jalur sebelumnya. Hal ini terjadi dikarenakan pada jalur ini merupakan pusat dari tempat wisata tersebut. Banyaknya aktivitas wisata yang

dilakukan oleh wisatawan dan para pedagang menjadi salah satu penyebab sedikitnya spesies yang ditemukan pada jalur ini. Selain itu, tumbuhan pakan yang tersedia juga lebih sedikit jenisnya jika dibandingkan dengan 2 jalur lainnya.

Pada jalur kolam, spesies kupu-kupu yang banyak ditemukan yaitu *Eurema blanda* dari famili Pieridae. *Eurema blanda* banyak dijumpai pada jalur ini dikarenakan sesuai dengan habitat yang disukai. Kupu-kupu ini menyukai habitat dengan vegetasi semak dan tempat dengan genangan air berada. Pada jalur ini banyak terdapat genangan air yang berasal dari air kolam dan terdapat aliran air sungai.

### Dominansi Spesies Kupu-kupu

Semakin kecil nilai indeks dominansi spesies maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi dan begitu pula sebaliknya, semakin besar nilai indeks dominansi spesies maka menunjukkan adanya spesies tertentu yang mendominasi (Odum, 1993). Nilai dominansi spesies pada setiap jalur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Dominansi Spesies

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks dominansi seluruh spesies kupu-kupu di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak yaitu sebesar 0,059 yang berarti mendekati 0 (nol). Berdasarkan nilai tersebut, maka secara keseluruhan tidak terdapat spesies kupu-kupu yang mendominasi di kawasan tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi komunitas di kawasan tersebut dalam keadaan stabil (Odum, 1973). Menurut Sanders & Mc Cormick (1987) faktor-faktor lingkungan dapat mempengaruhi dominansi suatu spesies pada

suatu daerah. Tidak terdapat spesies kupu-kupu yang mendominasi pada lokasi penelitian dikarenakan vegetasi yang digunakan sebagai sumber makanan oleh kupu-kupu tersebar merata. Kondisi habitat juga memungkinkan untuk kupu-kupu dapat bertahan hidup. Tidak terdapat kerusakan habitat yang parah yang akan menyebabkan kupu-kupu akan berpindah dan menghuni habitat yang baru secara bersamaan.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman spesies kupu-kupu di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak termasuk dalam kategori sedang dengan nilai  $H'$  sebesar 2,939 dan nilai indeks dominansi spesies kupu-kupu di Kawasan Taman Wisata Aik Bukak diperoleh sebesar 0,059 yang artinya tidak ada spesies yang mendominasi pada lokasi tersebut.

### Ucapan terima kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pengelola Taman Wisata Aik Bukak, Bapak Misbah yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di kawasan tersebut. Ungkapan terimakasih juga Penulis sampaikan kepada Bapak Moh. Liwa Ilhamdi, M.Si., Bapak Dr. Didik Santoso, M.Sc., dan Bapak Lalu Japa, M.Sc.St. sebagai Dosen Pembimbing, serta teman-teman Mita Rahmatullah, Rifcka Aulia Hidayati, Zanaria, Juni Kartini, Ratu Mas Tara Indriani, Rian Abendani, dan Rahmatul Aulani Yuniartin yang telah membantu dalam penelitian.

### Referensi

- Amir, M. & S. Kahono. (2003). *Serangga Tanaman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Bogor: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Borror D.J., C. A. Triplehorn, & N. F. Johnson. (1992). *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dewi, B., A. Hamidah, & J. Siburian. (2016). *Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis*

- Kupu-kupu (*Lepidoptera: Rhopalocera*) di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi. *Jurnal Biospecies*. 9(2):32-38.
- Gardner, S. M., Marcelo R. C., Graciela R. V., & Sandra D. (1995). The Influence of Habitat Structure on Arthropod Diversity in Argentine Semi-arid Chaco Forest. *Journal of Vegetation Science*. 6(3):349-356.
- Gosal, L. M., Ventje M., & Jimmy R. (2016). Keanekaragaman dan Perbedaan Jenis Kupu-kupu (Ordo: Lepidoptera) Berdasarkan Topografi pada Tiga Lokasi Hutan di Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. 6(2):43-50.
- Handayani, Viva D., I Gede S., & Zulkarnain. (2012). Deskripsi Habitat Kupu-kupu di Taman Kupu-kupu Gita Persada Kelurahan Kedaung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Penelitian Geografi*. 1(2):1-15.
- Ilhamdi, M. L. (2018). Pola Penyebaran Capung (Odonata) di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 18(1) 27-33.
- Ilhamdi, M. L., Agil A. I., & Didik S. (2019). Struktur Komunitas Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Suranadi, Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(1):147-153.
- Ilhamdi, M. L., Agil A. I., Didik S., Gito H., & Muhammad S. (2021). Species Richness and Conservation Priority of Dragonflies in the Suranadi Ecotourism Area, Lombok, Indonesia. *Biodiversitas*. 22(4):1846-1852.
- Irni, J., Burhanudin M., & Noor F. H. (2016). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu berdasarkan Tipe Tutupan Lahan dan Waktu Aktifnya di Kawasan Penyanga Tanggahan Taman Nasional Gunung Leuser. *Media Konservasi*. 21(3):225-232.
- Jumar (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance Third Edition*. New York: Harper and Row Publishers.
- Lien, V. V. (2007). Ecological Indicator Role of Butterflies in Tam Dao National Park, Vietnam. *Journal Russian Entomological*. 16(4):479-486.
- Lodh, R. & B. K. Agarwala. (2016). Rapid Assessment of Diversity and Conservation of Butterflies in Rowa Wildlife Sanctuary: An Indo-Burmese hotspot-Tripuna, N. E. India. *Tropical Ecology*. 57(2):231-242.
- Magurran. A. E. (1988). *Echological Diversity and its Measurement*. London: Chapman & Hall.
- Odum, E. P. (1973). *Fundamental of Ecology*. Philadelphia: W. B. Saunders. Co.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Peggie, D., & M. Amir (2006). *Panduan Praktis Kupu-kupu di Kebun Raya Bogor*. Cibinong: Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Putri, I. A. S. L. P. (2016). Pengaruh Aktivitas Pariwisata terhadap Keragaman Jenis dan Populasi Kupu-kupu di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 13(2):101-118.
- Sanders, M. S., & E. J. McCormick. (1987). *Human Factors in EGINEERING and Design*. USA: McGraw-Hill Book Company.
- Scoble, M. J. (1995). *The Lepidoptera: Form, Function and Adversity*. New York: Oxford University Press.
- Shalihah, A., Gemi P., Raden C., Vina R., & Zamzam I. A. (2012). *Kupu-kupu di Kampus Universitas Padjadjaran Jatinangor*. Bandung: Departemen

Keilmuan Divisi Entomologi HIMBIO  
Universitas Padjadjaran.

Sihombing, D. T. H. (1999). *Satwa Harapan I: Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Bogor: Pustaka Wirausaha Muda.

Soekardi, H. (2007). *Kupu-kupu di Kampus Unila*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Sumiati, Agil A. I., & M. L. Ilhamdi. (2018). Keanekaragaman Kupu-kupu (Subordo Rhopalocera) di Kawasan Hutan Jeruk Manis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. 2(8):399-404.

Sutoyo (2010). Keanekaragaman Hayati Indonesia Suatu Tinjauan: Masalah dan Pemecahannya. *Buana Sains*. 10(2):101-106.

Syaputra, M. (2015). Pengukuran Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera) dengan menggunakan Metode Time Search. *Media Bina Ilmiah*. 9(4):68-72.

Wahyuni, T. E. (2018). *Panduan Lapangan Kupu-kupu di TWA Gunung Tunak*. Mataram: BKSDA NTB.

Wahyuni, T. E., & Fathullah (2015). *Panduan Lapangan Kupu-kupu di TWA Kerandangan*. Mataram: BKSDA NTB.