

KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU (SUBORDO RHOPALOCERA) DI KAWASAN HUTAN JERUK MANIS

Sumiati¹⁾, Agil Al Idrus²⁾, Liwa Ilhamdi³⁾

^{1,2,3)}Pendidikan Biologi PMIPA FKIP Universitas Mataran

E-mail: umyukhty@gmail.com (*correspondence author*)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami keanekaragaman kupu-kupu (subordo Rhopalocera) sebagai sumber belajar ekologi hewan di Kawasan Hutan Jeruk Manis. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif yang dilakukan pada bulan Oktober tahun 2016. Metode pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan dengan metode survei secara purposif. Pengambilan sampel dalam penelitian ini mempertimbangkan tingkat kesulitan di lokasi penelitian, kelembaban dan suhu. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jaring serangga. Analisis indeks keanekaragaman kupu-kupu diperoleh indeks keanekaragaman (H') untuk seluruh jenis yaitu 3,08 (kategori tinggi). Analisis indeks dominansi diperoleh indeks dominansi untuk seluruh jenis yaitu 0,06 (tergolong rendah). Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan 43 spesies (560 individu) yang termasuk ke dalam 4 famili yaitu Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, dan Lycaenidae. Famili Nymphalidae memiliki kelimpahan jenis kupu-kupu tertinggi yaitu ditemukan 30 spesies dengan jumlah individu sebanyak 326 individu. Spesies kupu-kupu yang memiliki indeks nilai penting adalah 5 spesies tertinggi yakni *Mycalasis perseus* (41,88), *Hypolimnas bolina* (38,72), *Delias* sp.2 (20,58), *Euploea eunica* (20,49), dan *Neptis hylas* (20,49).

Kata kunci: keanekaragaman, dominansi, kupu-kupu, jeruk manis, nilai penting

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, yaitu negara yang memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan maupun hewan yang sangat tinggi. Mamalia tercatat 720 jenis (13% dari jumlah jenis di dunia), burung 1.605 jenis (16% dari jumlah jenis di dunia), reptilia 723 (8 % dari jumlah jenis di dunia), amphibia 385 jenis (6% dari jumlah jenis di dunia) dan kupu-kupu 1.900 jenis (10% dari jumlah jenis di dunia), sedangkan pada tumbuhan Gymnospermae 120 jenis (12% dari jumlah jenis di dunia) dan Angiospermae 19.112 (8% dari jumlah jenis di dunia) (Darajati et al., 2016), sehingga Indonesia disebut sebagai salah satu negara megabiodiversity. Kupu-kupu merupakan salah satu keanekaragaman hayati di Indonesia yang melimpah. Jumlah kupu-kupu yang tersebar di dunia diperkirakan kurang lebih 20.000 spesies. Indonesia, mencatat lebih dari 600 spesies kupu-kupu yang tersebar di pulau Jawa dan Bali, dan diperkirakan tidak kurang dari 1000 spesies kupu-kupu terdapat di pulau Sumatera (Soekardi, 2007).

Kupu-kupu merupakan kelompok serangga yang termasuk dalam Ordo Lepidoptera yang dicirikan dengan sayap bersisik. Sisik ini yang memberi corak dan warna pada sayap kupu-kupu (Wahyuni & Fatahullah, 2015). Kupu-kupu adalah salah satu serangga yang paling dikenal dan paling populer (Picker et al., 2004). Kupu-kupu hanya merupakan bagian kecil (sekitar 10 %) dari 170.000 jenis Lepidoptera yang ada di dunia. Bagian terbesar adalah ngengat, walaupun jumlah jenisnya jauh lebih sedikit daripada ngengat, kupu-kupu lebih dikenal umum karena sifatnya yang diurnal (aktif pada siang hari) dan warnanya yang cerah dan menarik (Peggie & Amir, 2006)

Fungsi kupu-kupu yaitu sebagai polinator yang membantu terjadinya polinasi pada bunga-bunga sehingga reproduksi tumbuhan dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, di dalam ekosistem, kupu-kupu merupakan penyedia makanan karena perannya sebagai herbivora dan juga sumber makanan bagi hewan-hewan karnivora. Peranan dan keberadaannya inilah yang mendukung alasan pelestarian kupu-kupu. Keindahan sayapnya menjadikan kupu-kupu

sebagai sumber inspirasi penciptaan benda-benda seni (Soekardi et al., 2015). Selain itu, kupu-kupu telah lama dikenal sebagai satwa yang memiliki nilai ekonomi tinggi, yaitu sebagai objek rekreasi dan satwa koleksi. Keindahan warna dan bentuk sayapnya merupakan pesona dan daya tarik tersendiri yang mampu memikat hati banyak orang (Syaputra, 2015).

Makanan kupu-kupu pada fase larva atau ulat yaitu daun dari tanaman inangnya (hostplant) sedang pada fase dewasa atau imago kupu-kupu mencari nektar pada tanaman berbunga, selain itu kupu-kupu dewasa juga mencari nutrisi tambahan berupa mineral di sepanjang aliran sungai maupun nutrisi dari kotoran satwa maupun sisa-sisa buah-buahan busuk. Kupu-kupu juga aktif mencari makan pada pagi hari, disiang hari yang terik satwa ini lebih banyak beristirahat diantara dedaunan untuk menghindari tingginya suhu lingkungan (Syaputra, 2015). Kupu-kupu sangat menyukai lingkungan yang dekat dengan air atau di sekitar aliran sungai. Sehingga Kawasan Hutan Jeruk Manis merupakan habitat yang sangat disukai oleh kupu-kupu karena terdapat air terjun dan aliran sungai disekitar Kawasan Hutan Jeruk Manis. Sehingga kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis sebagai habitat yang sesuai dengan kebutuhan kupu-kupu.

Kawasan Hutan Jeruk Manis secara pengelolaan berada dalam pengelolaan Resort Kembang Kuning, Seksi Pengelolaan Taman Nasional Wilayah II Balai Taman Nasional Gunung Rinjani. Sedangkan secara administratif kawasan ini berada di wilayah Desa Jeruk Manis Kecamatan Sikur Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Hutan Jeruk Manis dengan luas ± 27 ha, dengan posisi ketinggian 600 meter dari permukaan air laut dan berada tepat di kaki Gunung Rinjani, memiliki banyak pesona panorama alam yang sangat indah. Kawasan ini memiliki objek wisata yang potensial di wilayah Lombok Timur. Selain memiliki pesona alam yang indah, salah satu daya tarik yang dapat kita amati di daerah ini selain air terjun adalah keanekaragaman jenis kupu-kupu. Sebagai salah satu destinasi (tujuan) wisata, kawasan hutan Jeruk Manis perlu memiliki data keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu.

Penelitian tentang keanekaragaman kupu-kupu di beberapa pulau di Indonesia

telah banyak dilakukan. Namun kupu-kupu di pulau Lombok, khususnya Lombok Timur, masih jarang diteliti. Penelitian awal tentang kupu-kupu di Hutan Jeruk Manis pernah dilakukan oleh Iswahyuni (2010) mencatat 35 jenis kupu-kupu dan ngengat dari 8 famili. Ariani (2013) melaporkan terdapat 28 jenis kupu-kupu dari 6 famili di TWA Suranadi. Wahyuni dan Fatahullah (2015) mencatat sekitar 41 jenis kupu-kupu dari 3 famili dan terdapat salah satu spesies kupu-kupu yang dilindungi di Indonesia yaitu *Troides helena*.

Penelitian yang dilakukan oleh Iswahyuni (2010) juga dilakukan didaerah perkebunan dan persawahan. Sedangkan penelitian ini hanya dilakukan di Kawasan Hutan Jeruk Manis dan dibatasi pada Kupu-kupu subordo Rhopalocera.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas papilot dan formalin 4%. Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu jaring serangga, teropong binokuler, GPS, buku identifikasi, alat tulis, kamera, jarum suntik, jarum pentul, papan perentang, kotak spesimen dan kaca pembesar.

Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2016 di Kawasan Hutan Jeruk Manis, Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Proses pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan metode survei secara purposive. Penangkapan kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan jaring serangga dengan mengikuti jalur pengamatan yaitu jalur trail, daerah sekitar parkir, jalur saluran air sebelah barat, jalur saluran air sebelah timur, jalur sungai dan daerah hutan skunder.

Pengkoleksian kupu-kupu dilakukan mulai jam 07.00 sampai jam 17.00 yang dilakukan 1 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Pemilihan waktu penelitian berdasarkan waktu aktifnya kupu-kupu (Ariani, 2013). Kupu-kupu aktif mulai matahari terbit sampai matahari terbenam (Noerdjito & Aswari, 2003).

Sampel kupu-kupu yang ditangkap di lapangan diawetkan dengan cara menyuntikkan larutan formalin 4% di bagian thoraknya menggunakan alat suntik. Sayap kupu-kupu tersebut dibentangkan segera setelah disuntik dan dimasukkan dalam kertas papilot yang berbentuk segitiga. Sampel kupu-

kupu yang telah diawetkan dan belum teridentifikasi selanjutnya diidentifikasi lebih lanjut di Laboratorium Biologi FKIP Universitas Mataram, dengan buku panduan identifikasi kupu-kupu Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden (Peggie & Amir, 2006), Panduan Lapangan Kupu-Kupu di TWA Kerandangan (Wahyuni & Fatahullah, 2015), dan Mengenal Jenis Kupu-Kupu di Taman Wisata Alam Kerandangan (Syaputra, 2015).

Data hasil pengamatan kupu-kupu yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif yang meliputi indeks keanekaragaman jenis, dominansi spesies, indeks nilai penting dan analisis kluster adalah dengan rumus:

Indeks Keanekaragaman (Shannon-Wiener)

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

$$= - \sum Pi \ln Pi$$

Dimana: H' : Indeks keanekaragaman jenis
 ni : Jumlah individu jenis ke- i
 N : Jumlah individu seluruh jenis (Magurran, 2004).

Indeks dominansi Simpson

Nilai indeks dominansi di dalam suatu komunitas dapat diketahui dengan menggunakan indeks dominansi Simpson, yaitu:

$$D = \sum Pi^2$$

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

Dimana:
 D : Indeks Dominansi
 ni : jumlah individu spesies ke- i
 N : jumlah total individu (Magurran, 2004).

Indeks Nilai Penting digunakan untuk analisis lanjutan. Menurut Soegiarto (1994) dalam Indrianto (2010), indeks nilai penting (*importance value index*) adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam suatu komunitas. Dengan demikian, indeks nilai penting (INP) dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut (Cox, 1974 dalam Al Idrus, 2014).

Nilai Penting = Densitas Relatif + Frekuensi Relatif + Dominansi Relatif

Analisis kluster dilakukan untuk mengelompokkan variabel ke dalam kelompok berdasarkan kesamaan tertentu (Wiharto, 2013). Analisis kluster menggunakan rumus Bray-Curtis yang terdapat dalam program Biodiversity Pro 32.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Hutan Jeruk Manis tercatat sebanyak 560 individu, terdiri atas 43 jenis dari 4 famili yaitu Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, dan Lycaenidae. Anggota famili yang paling banyak ditemukan yaitu Nymphalidae dengan jumlah 28 spesies, Pieridae sebanyak 7 spesies, Papilionidae sebanyak 6 spesies sedangkan yang paling sedikit Lycaenidae sebanyak 2 spesies. Keberadaan kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis tidak lepas dari daya dukung habitatnya yang memiliki penutupan vegetasi perdu dan tanaman inangnya, serta adanya sungai-sungai dan saluran air yang mengalir. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Khanal (2006), kupu-kupu sering ditemukan di daerah yang dekat dengan air, tumbuhan berbunga dan area terbuka. Kehidupan kupu-kupu sangat terkait dengan keberadaan vegetasi (Purwowidodo, 2015). Jenis kupu-kupu yang ditemukan dalam penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan penelitian Iswahyuni (2010) tentang keanekaragaman jenis kupu-kupu di lokasi yang sama yaitu di Hutan Jeruk Manis Desa Kembang Kuning (sekarang desa Jeruk Manis) dengan teknik penangkapan menggunakan jaring serangga diperoleh 35 jenis kupu-kupu dari 8 famili (subordo Rhopalocera dan Heterocera) sehingga perolehan 43 spesies kupu-kupu yang ditemukan cukup banyak dari jumlah jenis kupu-kupu yang diperoleh Iswahyuni (2010). Hal ini disebabkan oleh perbedaan waktu penelitian, dimana peneliti melakukan penelitian pada bulan Oktober saat tumbuhan sedang berbunga sedangkan penelitian sebelumnya oleh Iswahyuni (2010) pada bulan Desember 2009 sampai dengan bulan Januari 2010.

Tabel 1. Jenis Kupu-kupu (subordo *Rhopalocera*) di Hutan Jeruk Manis Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani

No	Famili/Spesies	Lokasi						Jumlah
		JR	SAB	SAT	SG	HS	DP	
1.	Papilionidae							
	1. <i>Graphium sarpedon</i>	3	0	18	14	0	2	37
	2. <i>Graphium doson</i>	0	0	2	10	0	0	12
	3. <i>Graphium agamemnon</i>	0	0	22	0	0	0	22
	4. <i>Papilio memnon</i>	0	9	2	0	1	16	28
	5. <i>Papilio demolion</i>	0	0	3	0	0	8	11
	6. <i>Troides helena</i>	0	0	0	0	0	1	1
2.	Nymphalidae							
	1. <i>Junonia atlites</i>	0	1	0	0	0	0	1
	2. <i>Melanitis leda</i>	0	3	0	0	0	0	3
	3. <i>Athyma selenophora</i>	0	0	0	1	0	0	1
	4. <i>Neptis hylas</i>	8	0	22	5	3	0	38
	5. <i>Mycalesis janardana</i>	7	5	8	0	6	5	31
	6. <i>Mycalesis moorei</i>	7	0	0	0	0	0	7
	7. <i>Mycalesis perseus</i>	11	10	21	0	10	13	65
	8. <i>Mycalesis horsfieldi</i>	12	0	5	0	0	0	17
	9. <i>Moduza procris</i>	0	0	0	0	0	1	1
	10. <i>Ypthima horsfieldi</i>	0	0	4	0	0	0	4
	11. <i>Ypthima iarba</i>	0	0	0	0	0	1	1
	12. <i>Euploea algae</i>	0	10	0	0	0	0	10
	13. <i>Euploea eunica</i>	0	21	18	0	1	0	40
	14. <i>Euploea mulciber</i>	0	0	1	1	0	0	2
	15. <i>Danaus genutia</i>	0	0	11	0	0	0	11
	16. <i>Euploea climena</i>	0	5	0	0	0	0	5
	17. <i>Euploea tulliolus</i>	0	0	0	0	0	1	1
	18. <i>Euploea sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1
	19. <i>Hypolimnas bolina</i>	15	29	14	3	0	1	62
	20. <i>Hypolimnas sp.</i>	0	2	1	0	1	0	4
	21. <i>Tanaecia palguna</i>	1	0	0	0	0	0	1
	22. <i>Phaedyma columella</i>	0	0	5	0	0	0	5
	23. <i>Orsotriaena medus</i>	0	7	0	0	0	0	7
	24. <i>Elymnias hypermnestra</i>	0	0	2	0	0	0	2
	25. <i>Tirumala hamata</i>	0	2	0	0	0	0	2
	26. <i>Athyma nefte</i>	0	0	0	0	0	1	1
	27. <i>Ideopsis juventa</i>	0	0	0	0	1	0	1
	28. <i>Enodia sp.</i>	2	0	0	0	0	0	2
3.	Pieridae							
	1. <i>Eurema alitha</i>	7	3	0	0	0	3	13
	2. <i>Eurema blanda</i>	1	10	0	0	3	5	19
	3. <i>Eurema hecabe</i>	0	0	0	0	0	5	5
	4. <i>Delias sp1</i>	9	20	7	0	0	1	37
	5. <i>Delias sp2</i>	0	0	1	0	0	0	1
	6. <i>Appias albina</i>	0	0	10	0	0	0	10
	7. <i>Leptosia nina</i>	0	0	7	0	0	28	35
4.	Lycaenidae							
	1. <i>Jamides sp.</i>	1	0	0	0	0	1	2
	2. <i>Libytheana sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1
	JUMLAH	84	138	184	34	26	94	560
	H' tiap jalur	2,	2,39	2,69	1,43	1,7	2,24	
		30						
	H' seluruh jenis				3,08			

Keterangan: TR : Jalur Trail
SAT : Jalur saluran air timur
SAB : Jalur saluran air barat
SG : Jalur sungai
HS : Daerah hutan sekunder
DP : Daerah parkir

Penelitian tentang keanekaragaman kupu-kupu di beberapa Kawasan Taman Nasional di Indonesia telah banyak dilakukan. Sehingga perolehan 43 spesies kupu-kupu dari 4 (empat) famili sub ordo *Rhopalocera* dapat mewakili data tentang keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis yang termasuk dalam Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR). Efendi (2009) melaporkan 61 spesies kupu-kupu dari 7 famili di Kawasan Hutan Koridor Taman Nasional Gunung Halimun-Salak Jawa Barat. Koneril dan Saroyo (2012) melaporkan terdapat 29 spesies kupu-kupu dari 4 famili di Gunung Manado Tua, Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken, Sulawesi Utara. Indriani (2010) mencatat sekitar 76 spesies kupu-kupu dari 5 famili di Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. Dendang (2009) mencatat 17 jenis kupu-kupu dari 6 famili di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. Hasil penelitian tentang keanekaragaman kupu-kupu dari beberapa Kawasan Taman Nasional, menunjukkan bahwa Kawasan Hutan Jeruk Manis Taman Nasional Gunung Rinjani menempati urutan ke-3 terbanyak dari 5 (lima) Kawasan Taman Nasional tersebut.

Indeks Dominansi Kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks dominansi seluruh jenis kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis adalah 0,06 (kategori rendah). Hal ini disebabkan oleh dominansi yang terdapat pada beberapa spesies. Apabila nilai Indeks dominansi rendah, maka dominansi terpusat (terdapat) pada beberapa spesies (Indrianto, 2010). Spesies kupu-kupu yang dominan antara lain secara berturut-turut yakni *Jamides celeno*, *Cepora iudith* dan *Papilio memnon*.

Nilai Penting Kupu-kupu (Rhopalocera) di Kawasan Hutan Jeruk Manis

Keberadaan berbagai spesies kupu-kupu di suatu kawasan dapat menjadi

indikator kondisi habitat. Namun demikian, tidak semua spesies kupu-kupu memiliki nilai yang sama. Spesies yang hanya diperoleh di satu atau dua kawasan saja dapat memberikan indikator bahwa kawasan tersebut bernilai istimewa (Peggie, 2014). Berdasarkan nilai penting pada setiap spesies kupu-kupu menunjukkan bahwa spesies kupu-kupu yang memiliki nilai penting tertinggi yaitu *Mycalesis perseus*. Tingginya nilai penting spesies *Mycalesis perseus* disebabkan oleh tersedianya tumbuhan inang sehingga spesies *Mycalesis perseus* sering dijumpai di beberapa jalur penelitian.

Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Rhopalocera) di Hutan Jeruk Manis Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani sebagai Sumber Belajar Ekologi Hewan

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh mahasiswa atau peserta didik maupun pendidik di sekolah sebagai salah satu sumber belajar ekologi hewan khususnya bab keanekaragaman hayati baik secara langsung maupun tidak langsung. Sumber atau media pembelajaran secara langsung yaitu dengan mengadakan kegiatan praktikum ataupun penelitian lapangan di Kawasan Hutan Jeruk Manis karena keanekaragaman di kawasan ini tergolong tinggi. Salah satu sumber belajar atau media pembelajaran secara tidak langsung dapat melalui foto kupu-kupu yang diambil dari Kawasan Hutan Jeruk Manis yang disusun dalam bentuk buku panduan lapangan khususnya tentang kupu-kupu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis tergolong tinggi ($H' = 3,08$) dan indeks dominansi kupu-kupu tergolong rendah ($D = 0,06$). Spesies kupu-kupu yang memiliki nilai penting 5 tertinggi yaitu (1). *Mycalesis perseus* 41,88; (2). *Hypolimnas bolina* 38,72; (3). *Delias sp2* 20,58; (4). *Euploea eunica* 20,49; (5). *Neptis hylas* 20,49; sedangkan 5 spesies terendah dengan nilai

penting yang sama yaitu 0,80 adalah spesies *Troides helena*, *Junonia atlites*, *Athyma selenophora*, *Moduza procris*, dan *Tanaecia palguna*. Keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu di Kawasan Hutan Jeruk Manis dapat dijadikan sebagai sumber belajar ekologi hewan berupa buku panduan lapangan kupu-kupu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, L. (2013). *Keanekaragaman dan Distribusi Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Hutan Taman Wisata Alam Suranadi sebagai Media Pembelajaran Biologi*. (Skripsi). Mataram: Universitas Mataram.
- Al Idrus, A. (2016). *Mangrove Gili Sulat Lombok Timur*. Mataram: Arga Puji Press.
- Darajati, W., Pratiwi, S., & Herwinda, E. (2016). *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas.
- Efendi, M.A. (2009). *Keragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera: Ditrysia) di Kawasan "Hutan Koridor" Taman Nasional Gunung Halimun-Salak Jawa Barat*. (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Iswahyuni, B.S. (2010). *Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Hutan Jeruk Manis Desa Kembang Kuning Lombok Timur*. (Skripsi). Universitas Mataram.
- Indriani, Y., Ginoga, L.N., & Masy'ud, B. (2010). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Beberapa Tipe Habitat Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Media Konservasi*, 15(1), 1-12.
- Magurran, A.E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Australia: Blackwell Publishing Company.
- Noerdjito, W. A., & Pudji A. (2003). *Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa Seri Keempat Kupu-kupu Papilionidae*. Cibinong: Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- Peggie, D., & Amir, M. (2006). *Practical Guide to the Butterflies of Bogor Botanic Garden*. Jakarta: Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- Peggie, D. (2014). Diversitas dan Pentingnya Kupu-kupu Nusa Kambangan (Jawa, Indonesia). *Jurnal Fauna Tropika*, 23(1), 45-55.
- Picker, M., Griffith, C., & Weaving, A. (2004). *Field Guide to Insect of South Africa*. Cape Town: Struik Publiher.
- Purwowidodo. (2015). *Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-Kupu (Sub Ordo Rhopalocera) dan Peranan Ekologinya di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kabupaten Kendal Jawa Tengah*. (Skripsi). Semarang: UIN Walisongo.
- Khanal, B. (2006). The Late Season Butterflies of Koshi Tappu Wildlife Reserve Eastern Nepal. *Our Nature*, 4(1), 42-47.
- Koneril, R., & Saroyo. (2012). Distribusi dan Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Gunung Manado Tua, Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken, Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari*, 12(2), 357-365.
- Soekardi, H. (2007). *Kupu-kupu di Kampus Unila*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Soekardi, H., Nukmal, N., & Martinus. (2015). *Model Pemulihan Lahan Kritis untuk Konservasi Keanekaragaman Kupu-kupu*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.