

**STUDI KEANEKARAGAMAN JENIS KUPU-KUPU DI DAS MENDALAM
TAMAN NASIONAL BETUNG KERIHUN DANAU SENTARUM
KABUPATEN KAPUAS HULU PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

*Biodiversity of Butterfly in DAS Mendalam Region of Betung Kerihun Danau
Sentarum National Park Kapuas Hulu Regency West Kalimantan Province*

Aris Rinanda, Farah Diba, Wahdina

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Daya Nasional Pontianak 78124
E-mail : arisforester28@gmail.com

ABSTRACT

Betung Kerihun-Danau Sentarum National Park in Kapuas Hulu District has a highest biodiversity on plant, animal and insect. One of the interesting insect is butterfly. Butterfly has an important function for indicator of the health of environment. The purpose of research is to identify the butterfly in DAS Mendalam region in Betung Kerihun-Danau Sentarum National Park. The location of research was in Mentibat river and Pari river. Methodology of research used exploration method which combined with transects method. Area of research consists of aquatic and terrestrial. The length of transect was 1 Km with observation area 5 m both on left and right side. Exploration the biodiversity of butterfly was conducted in the morning from 06.00-09.00 wib and in the afternoon from 15.00-17.00 wib. Result of the research showed that 22 species of butterfly was found, consist of 4 families and total individual was 298 butterflies. The families consist of Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, and Pieridae. Mentibat River has a highest diversity of butterfly than Pari River. 16 species was found in Mentibat River, consist of Jamides pura, Charaxea affinia, Euplea rhadamanthus, Euripus nyctelius, Idea stollii, Polyura athamas, Graphium arycles, Graphium doson, Graphium antiphates, Papilio memnon, Trogonoptera brookiana, Troides amphytus, Appias lycinida, Eurema hecabe, Hebomia glaucipe, Ixias undatus. Total individual found was 200 butterflies. The value of Dominance Index was 0.10; Diversity Index was 1.09; Abundance Index was 180.55; Species Richness Index was 6.52 and Similarity Index was 0.42. Meanwhile in Pari River was found 14 species of butterflies consist of Jamides pura, Chersonesia rahria, Cupha erymanthis, Moduza procris, Polyura athamas, Graphium sarpedon, Graphium antiphates, Papilio memnon, Appias lycinida, Eurema hecabe, Eurema sari, Hebomia glaucipe, Ixias undatus, and Pareronta valeria. The value of Dominance Index was 0.09; Diversity Index was 1.09; Abundance Index was 93.21; Species Richness Index was 6.53 and Similarity Index was 0.42 and the total individual found was 98 butterflies. The environment in Betung Kerihun-Danau Sentarum National Park was convenient to butterfly. The result of research giving information about the biodiversity of butterfly in Betung Kerihun-Danau Sentarum National Park for the conservation management in this area.

Keywords: Betung Kerihun Danau Sentarum National Park, biodiversity, butterfly, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae

PENDAHULUAN

Taman Nasional Betung Kerihun Danau Sentarum (TNBKDS) adalah kawasan hutan tropis yang membentang pada 112°15' – 114°10' Bujur Timur dan 0°0' – 1°35' Lintang Utara, disepanjang perbatasan Indonesia (Kabupaten Kapuas

Hulu, Provinsi Kalimantan Barat) dengan Malaysia (Negara Bagian Sarawak). Kawasan konservasi ini merupakan penggabungan dari 2 (dua) taman nasional yang ada di Kalimantan Barat yaitu Taman Nasional Bentung Kerihun (TNBK) dan Taman Nasional Danau

Sentarum (TNDS), sesuai Surat Keputusan (SK) Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P7/MENLHK/Setjen/OTL.0/1/2016 pada tanggal 29 Januari 2016.

Bentang wilayah Resort Betung Kerihun (BK) umumnya berbukit dan bergunung dimana 20% dari kawasan ini memiliki ketinggian di atas 700 mdpl. Bukit dan gunung ini merupakan bagian dari kompleks pegunungan Muller dengan titik tertinggi 1.790 mdpl, yaitu puncak Gunung Kerihun yang terletak di bagian Timur yang terhubung oleh gunung dan bukit Gunung Betung 1.150 mdpl di bagian Barat kawasan. Secara hidrologi Resort BK dibagi 5 (lima) Sub DAS, yaitu (1) Sub DAS Embaloh di barat, (2) Sub DAS Sibau dan (3) Sub DAS Mendalam di tengah, (4) Sub DAS Kapuas/Koheng dan (5) Sub DAS Bungan di timur (Balai TNBK, 2013).

Sub DAS Mendalam yang terletak di tengah kawasan Resort BK memiliki topografi berbukit-bukit dan curam dengan riam yang cukup berbahaya. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengungkapkan kekayaan flora dan fauna yang dimiliki oleh Resort BK. Pemahaman tentang potensi sumber daya sangat dibutuhkan sebagai dasar dalam pengolaan kawasan. Potensi fauna yang telah diketahui yaitu 54 jenis mamalia, 301 jenis burung, 33 jenis reptil, 79 jenis amfibi, 170 jenis serangga dan 257 jenis ikan (Balai TNBK, 2013).

Keberadaan fauna suatu kawasan dipengaruhi oleh jenis tumbuhan di dalamnya, baik itu untuk makanan, tempat bersarang, tempat bermain dan mencari pasangan yang pada akhirnya menentukan keragamannya. Salah satu

fauna dalam hutan adalah kupu-kupu. Keragaman jenis pohon menyebabkan semakin banyak kupu-kupu. Kekayaan jenis kupu-kupu mempunyai arti penting dalam siklus hidup tumbuhan berbunga.

Kupu-kupu merupakan serangga dari Ordo Lepidoptera. Nama Lepidoptera berasal dari bahasa Yunani, *lepos* yang artinya sisik dan *ptera* yang artinya sayap (Pracaya, 1991). Kupu-kupu memiliki metamorfosis sempurna yang mengalami 4 (empat) fase perkembangan yaitu telur, larva, pupa dan dewasa (Carter, 1995). Habitat kupu-kupu meliputi daerah berair atau kering, di hutan, perkotaan atau didaerah terbuka dengan tumbuhan perdu dan belukar (Borror dkk, 1996). Kupu-kupu membantu melestarikan keberadaan flora dengan cara penyerbukan. Kupu-kupu memiliki keindahan dengan warna-warna dan pola sayap yang unik.

Penelitian kupu-kupu di Resort BK cukup tinggi akan tetapi pihak pengelola tidak memiliki data tentang keanekaan jenis kupu-kupu oleh karena itu penelitian untuk mengetahui keanekaragaman jenis kupu-kupu. Tujuan penelitian adalah untuk mengenai keanekaragaman kupu-kupu di DAS Mendalam dalam kawasan TNBKDS.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Taman Nasional Betung Kerihun Danau Sentarum di Kawasan DAS Mendalam Kabupaten Kapuas Hulu Provinsi Kalimantan Barat, selama \pm 30 hari di lapangan pada bulan Mei 2016. Pelaksanaan penelitian berdasarkan metode eksplorasi (Koesoemadinata, 2000) yang dikombinasikan dengan metode transek (Soerianegara, 1988).

Prosedur penelitian dengan membuat transek sejajar dengan sungai di tepi sungai (riperian) dan permukaan tanah (terrestrial) di lokasi penelitian, yaitu di Sungai Pari dan Sungai Mentibat. Selanjutnya dibuat transek di Sungai Mentibat dan Sungai Pari dengan jarak pandang ke kanan dan ke kiri 5 m. Pengamatan dilakukan dua kali dalam satu hari, yaitu pada pagi hari mulai pukul 06.00 – 09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00 - 17.00 WIB.

Pada tiap transek pengamatan dilakukan 2 kali pengulangan. Sampel kupu-kupu yang ditemukan ditangkap dengan jarring lalu diidentifikasi. Parameter yang digunakan dalam analisis data meliputi

- Indeks Dominansi

Indeks Dominansi (C) digunakan untuk menentukan tentang jenis dimana suatu komunitas dan menetapkan dominan jenis digunakan rumus Simpson (Odum, 1971).

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

Dimana :

C = Indeks dominasi
n_i = Jumlah individu suatu jenis
N = Jumlah individu seluruh jenis

Kriteria menurut (Odum, 1971),

C ≤ 0,5 = tidak terdapat spesies yang mendominasi

C ≥ 0,8 = terdapat spesies yang mendominasi

- Indeks Keanekaragaman Jenis (H)

Keanekaragaman jenis dihitung dengan rumus *Shannon indeks of general Diversity* (Odum, 1971).

$$\bar{H} = - \left[\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \log \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Dimana :

\bar{H} = Indeks keanekaragaman jenis
n_i = Jumlah individu setiap spesies
N = Banyak individu dalam populasi

Kriteria menurut (Odum, 1971) :

H' < 1 = Keanekaragaman Rendah

1 < H' < 3 = Keanekaragaman Sedang

H' > 3 = Keanekaragaman Tinggi

- Indeks Kelimpahan Jenis (e)

Kelimpahan jenis dipengaruhi oleh keanekaragaman jenis dan jumlah jenis untuk mengetahui indeks kelimpahan jenis digunakan rumus (Odum, 1971).

$$e = \frac{\bar{H}}{\ln S}$$

Dimana :

e = Kelimpahan jenis

\bar{H} = Keanekaragaman jenis

S = Jumlah seluruh jenis

Ln = Logaritma natural

Kriteria menurut (Odum, 1971):

e ≤ 0,4 = Kelimpahan rendah

0,4 < e < 0,6 = Kelimpahan sedang

e ≥ 0,6 = Kelimpahan tinggi

- Indeks Kelimpahan Jenis (e)

Indeks kekayaan jenis merupakan nilai rasio perbandingan antara jumlah jenis keseluruhan terhadap jumlah jenis yang dijumpai pada suatu tipe hutan (Odum, 1971).

$$D = S - 1/\log N$$

Dimana:

D = kekayaan jenis

S = Total jumlah jenis

N = jumlah total individu

Kriteria menurut (Odum, 1971):

> 4,0 = baik

2,5 – 4,0 = sedang

< 2,5 = buruk

- Indeks Kesamaan Jenis

Indeks kesamaan jenis merupakan nilai yang menunjukkan tingkat kesamaan jenis penyusunan populasi satwa tertentu yang diperoleh dengan membandingkan 2 komunitas tertentu, dapat diketahui menggunakan rumus (Magurran, 1988).

$$C_n = 2 jN / (aN + bN)$$

Dimana :

Cn = Indeks kesamaan jenis

Jn =Jumlah individu yang sama dan terendah pada dua lokasi yang dibandingkan

aN = Jumlah jenis pada lokasi 1

bN = Jumlah jenis pada lokasi 2

Kriteria menurut (Magurran,1988):

CN<50% = Kesamaan rendah

CN>50% = Kesamaan tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada habitat riparian dan terrestrial dalam kawasan TNBKDS khususnya di DAS Mendalam yaitu di

Sungai Mentibat dan Sungai Pari diperoleh jumlah kupu-kupu sebanyak 22 jenis dari 4 famili dengan total jumlah individu sebanyak 298 kupu-kupu. Kupu-kupu yang ditemukan berasal dari famili *Lycanidae*, *Nymphalidae*, *Papilionidae*, dan *Pieridae*. Famili dan spesies kupu-kupu yang ditemukan pada masing-masing lokasi di Sungai Mentibat dan Sungai Pari disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keanekaragaman Kupu-Kupu di DAS Mendalam Taman Nasional Betung Kerihun Danau Sentarum (*Biodiversity of Butterfly in DAS Mendalam Region of Betung Kerihun Danau Sentarum National Park*)

No	Famili	Spesies	Jumlah Individu	
			Sungai Mentibat	Sungai Pari
I	Lycanidae	1. <i>Jamides pura</i>	20	10
II	Nymphalidae	2. <i>Charaxea affinia</i>	15	0
		3. <i>Chersonesia rahria</i>	0	6
		4. <i>Cupha erymanthis</i>	0	5
		5. <i>Euplea rhadamanthus</i>	10	0
		6. <i>Euripus nyctelius</i>	11	0
		7. <i>Idea stolli</i>	1	0
		8. <i>Moduza procris</i>	0	3
		9. <i>Polyura athatmas</i>	9	5
		III	Papilionidae	10. <i>Graphium arycles</i>
11. <i>Graphium sarpedon</i>	0			6
12. <i>Graphium doson</i>	15			0
13. <i>Graphium antiphates</i>	10			10
14. <i>Papilio memnon</i>	3			1
15. <i>Trogonoptera brookiana</i>	3			0
16. <i>Troides amphytysus</i>	2			0
IV	Pieridae	17. <i>Appias lycinida</i>	20	10
		18. <i>Eurema hecabe</i>	35	15
		19. <i>Eurema sari</i>	0	10
		20. <i>Hebomia glaucipe</i>	26	7
		21. <i>Ixias undatus</i>	15	5
		22. <i>Pareronta valeria</i>	0	5
Jumlah			200	98

Sungai Mentibat memiliki jenis kupu-kupu yang cukup beragam yaitu 16 spesies dan 200 individu. Spesies yang terdapat di Sungai Mentibat meliputi *Jamides pura*, *Charaxea affinia*, *Euplea rhadamanthus*, *Euripus nyctelius*, *Idea stolli*, *Polyura athatmas*, *Graphium*

arycles, *Graphium doson*, *Graphium antiphates*, *Papilio memnon*, *Trogonoptera brookiana*, *Troides amphytysus*, *Appias lycinida*, *Eurema hecabe*, *Hebomia glaucipe*, *Ixias undatus*. Kupu-kupu yang terdapat di Sungai Pari meliputi *Jamides pura*,

Chersonesia rahria, *Cupha erymanthis*,
Moduza procris, *Polyura athatmas*,
Graphium sarpedon, *Graphium*
antiphates, *Papilio memnon*, *Appias*

lycinida, *Eurema hecabe*, *Eurema sari*,
Hebomia glaucipe, *Ixias undatus*, and
Pareronta valeria.



Gambar 1. Jenis kupu-kupu yang ditemukan di DAS TNBKDS (*Butterflies found in DAS Mendalam Betung Kerihun Danau Sentarum National Park*)

Sungai Mentibat memiliki jenis kupu-kupu yang lebih banyak daripada Sungai Pari. Hal ini didukung oleh ketersediaan pakan yang cukup tinggi,

intensitas cahaya dan nutrisi khususnya air dan tumbuhan. Sementara di Sungai Pari ketersediaan pakan masih memadai untuk larva, tetapi intensitas cahaya

sangat kurang disebabkan canopi yang sangat rapat. Penelitian kupu-kupu oleh Marjan (2014) di ekosistem hutan rawa air tawar dan hutan dataran rendah di Desa Belintang Dua Kecamatan Belintang Kabupaten Sekadau menemukan kupu-kupu jumlahnya 24 spesies yang terdiri atas 3 famili yaitu Nymphalidae, Papilionidae dan Pieridae.

Jenis kupu-kupu yang ditemukan pada habitat terrestrial berjumlah 13 spesies dengan 84 individu sedangkan pada habitat riparian berjumlah 12 spesies dengan jumlah 214 individu. Perbedaan keadaan habitat berhubungan dengan perbedaan jumlah spesies dan individu kupu-kupu yang hidup di dalamnya. Peggie dan Amir (2006) menyatakan keadaan lingkungan menentukan spesies yang mampu bertahan hidup dan menjadi dominan pada habitat tersebut. Keterbukaan suatu tempat dan vegetasi berpengaruh pada komposisi kupu-kupu di suatu tempat. Keberadaan kupu-kupu berpengaruh dengan makanan yang tersedia seperti jumlah dan jenis vegetasi yang berbunga, baik itu tumbuhan bawah dari tingkat semai sampai pohon. Keterbukaan suatu tempat berhubungan

pada sinar matahari yang masuk dan udara panas yang dibutuhkan kupu-kupu dalam beraktifitas.

Perbedaan jumlah individu dan jumlah jenis kupu-kupu yang ditemukan pada masing-masing habitat penelitian, dikarenakan setiap habitat pengamatan memiliki kondisi lingkungan yang berbeda baik komponen biotik dan abiotik.

Salmah dan Abbas (2002) menyatakan komponen biotik yang berpengaruh terhadap keberadaan kupu-kupu yaitu vegetasi yang dijadikan sumber pakan, tempat bertelur dan berlindung. Komponen abiotik dalam bentuk keadaan fisik habitat berupa ketersediaan air, suhu, dan keterbukaan tempat. Menurut Soekardi (2007), komposisi flora suatu habitat berpengaruh terhadap tempat tinggal dan ketersediaan makanan sebagai faktor penting penyebaran dan siklus hidup kupu-kupu. Nilai indeks dominansi, indeks keanekaragaman, indeks kesamaan, indeks kelimpahan dan indeks kekayaan jenis kupu-kupu yang ditemukan di DAS Mendalam TNBKDS disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Dominansi(C), Indeks Keanekaragaman Jenis(H), Indeks Kelimpahan Jenis(*e*) Indeks Kekayaan Jenis (D), dan Indeks Kesamaan Jenis (Cn) Jenis Kupu-kupu yang Ditemukan di DAS Mendalam Taman Nasional Betung Kerihun Danau Sentarum (*The Value of Dominance Index, Diversity Index, Abundance Index Species Richness Index, and Similarity Index of Butterfly in DAS Mendalam Region of Betung Kerihun Danau Sentarum National Park*)

No	Lokasi	C	H	E	D	Cn
1	Sungai Mentibat	0,10	1,09	0,42	0,4	6,52
2	Sungai Pari	0,09	1,09	0,42	0,4	6,53
3	Habitat Terrestrial	0,10	1,05	0,11	0,4	6,24
4	Habitat Aquatik	0,13	0,96	0,11	0,4	4,72



Indeks Dominansi kupu-kupu di Sungai Mentibat (0,10) lebih tinggi daripada indeks dominansi di Sungai Pari (0,09) sementara itu indeks dominansi habitat akuatik (0,13) lebih tinggi daripada habitat teresterial (0,10). Menurut Schowalter (2000) dalam kriteria indeks dominansi jika nilainya $\geq 0,8$ maka menunjukkan masih terdapat spesies yang dominan. Hal ini diperkuat dengan ditemukannya spesies kupu-kupu yang dominan dan sering dijumpai melintas atau menghisap nutrisi di tepian sungai dan permukaan tanah.

Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Sungai Mentibat dan Sungai Pari memiliki nilai indeks keanekaragaman yang sama (1,09). Berdasarkan Krebs (1999) keberadaan kupu-kupu di lokasi penelitian masuk dalam kriteria keanekaragaman sedang. Sementara itu indeks keanekaragaman di habitat teresterial lebih tinggi dibandingkan dengan di habitat akuatik. Menurut kriteria keanekaragaman jenis Odum (1971) yaitu $1 > H > 3$ maka keragaman kupu-kupu termasuk dalam kriteria sedang, produktivitas cukup, dan kondisi ekosistem cukup seimbang. Nilai keanekaragaman kupu-kupu pada habitat teresterial termasuk keanekaragaman sedang, sementara pada habitat akuatik termasuk keanekaragaman rendah.

Indeks kesamaan jenis kupu-kupu di Sungai Mentibat dan Sungai Pari memiliki nilai yang sama, demikian pula indeks kesamaan jenis kupu-kupu di habitat teresterial dan riparian. Hal ini menunjukkan bahwa 50% spesies yang ditemukan pada Sungai Mentibat juga ditemukan pada Sungai Pari, demikian pula pada habitat teresterial dan akuatik.

Menurut Magurran (1996) nilai indeks kesamaan kupu-kupu pada lokasi penelitian termasuk kategori rendah. Kupu-kupu yang sering dijumpai yaitu *Jamides pura*, *Graphium antiphates*, *Idea stolli*, dan *Graphium sarpedon*.

Indeks Kelimpahankupu-kupu yang terdapat di DAS Mendalam TNBKDS, baik yang terdapat di Sungai Mentibat, Sungai Pari dan habitat riparian dan teresterial memiliki nilai yang sama (0,4). Menurut Weibull dkk (2003) nilai indeks kelimpahan kupu-kupu ini termasuk dalam kategori sedang. Faktor-faktor yang mempengaruhi meliputi sumber pakan berupa madu ditepian sungai tumbuhan berbunga lebih banyak di banding lokasi lain sedangkan jenis kupu-kupu lebih banyak ditepian sungai.

Nilai indeks kekayaan jenis kupu-kupu di Sungai Mentibat sebesar 6,52, sedangkan di Sungai Pari sebesar 6,53. Sementara itu nilai indeks kekayaan jenis kupu-kupu pada habitat teresterial sebesar 6,24 lebih tinggi dibandingkan pada habitat akuatik (4,72). Perbedaan kondisi di lapangan menyebabkan nilai indeks kekayaan jenis kupu-kupu berbeda. Menurut Blair (1999) keberadaan kupu-kupu pada daerah urban dan daerah hutan memiliki nilai indeks kekayaan jenis yang berbeda jauh karena kondisi vegetasi mempengaruhi jumlah dan jenis kupu-kupu yang ditemukan. Berdasarkan Odum (1971) nilai indeks kekayaan jenis kupu-kupu yang diperoleh di lokasi penelitian termasuk dalam kategori sedang. Semakin banyak jumlah spesies kupu-kupu pada suatu lokasi maka indeks kekayaan semakin tinggi dan termasuk dalam kriteria sangat baik. Peggie (2010) menyatakan kupu-kupu merupakan



serangga yang unik dan memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi habitatnya. Selanjutnya Gordh dan Headrick (2001) menyatakan kupu-kupu merupakan serangga diurnal atau serangga yang aktif di siang hari. Hasil penelitian mendapatkan jenis-jenis kupu-kupu yang beragam memiliki fungsi ekologi sebagai hewan penyerbuk di TNBKDS. Hal ini menjadi sumber informasi berharga yang dapat digunakan dalam pengelolaan dan konservasi kupu-kupu di kawasan taman nasional khususnya di DAS Mendalam TNBKDS.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Kupu-kupu yang ditemukan di TNBKDS di daerah DAS Mendalam. Khususnya di areal Sungai Mentibat dan Sungai Pari TNBKDS sebanyak 22 spesies yang tergolong dalam 4 famili yaitu *Lycaenidae* (1 Jenis), *Nymphalidae* (8 Jenis), *Papilionidae* (7 Jenis), *Pieridae* (6 Jenis) dengan jumlah 298 individu. Famili yang mendominasi yaitu Famili *Nymphalidae*,
2. Indeks Dominansi kupu-kupu di Sungai Mentibat lebih tinggi daripada Sungai Pari sementara itu pada habitat riparian lebih tinggi daripada habitat teresterial. Indeks Keanekaragaman kupu-kupu di Sungai Mentibat sama dengan di Sungai Pari sedangkan pada habitat teresterial lebih tinggi daripada habitat riparian. Indeks kesamaan jenis kupu-kupu di Sungai Mentibat dan Sungai Pari memiliki nilai yang sama, demikian pula dengan habitat

teresterial dan riparian. Nilai indeks kelimpahan jenis sama untuk semua lokasi sedangkan nilai indeks kekayaan jenis kupu-kupu di Sungai Pari lebih tinggi daripada Sungai Mentibat, dan di habitat teresterial lebih tinggi daripada riparian.

Saran

1. Perlu pembuatan rumah kupu-kupu di semua DAS di TNBKDS untuk program perkembangbiakan kupu-kupu dengan langkah melestarikan kupu di TNBKDS.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pakan kupu-kupu sehingga konservasi kupu-kupu dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Taman Nasional Betung Kerihun. 2013. *Profil Taman Nasional Betung Kerihun. Kementerian Kehutanan dan Perkebunan*. BBTNBK-Putussibau
- Blair, R.B. 1999. *Birds dan Butterflies Along an Urban Gradient: Surrogate Taxa for Assessing Biodiversity?* Ecological Applications. 9(1): 164-170 1999. 397, 1999.
- Borror, D.J., Triplehorn C.A. and Johnson N.F., 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Carter, D. 1995. *Eyewitness Handbook Butterflies and Moth*. Dorling Kindersley Ltd. London.
- Gordh G and Headrick, D.H. 2001. *A Dictionary of Entomology*. CABI Publishing. Massacuchet.



- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Metodology. Second Edition. New York: An imprint of Addison Wesley Longman, Inc.*
- Magurran, A.E. 1996. *Ecological Diversity and Its Measurement* : Chapman and Hall London
- Marjan, S. 2014. *Ekosistem Hutan Rawa Air Tawar dan Hutan Dataran Rendah di Desa Belitang Dua Kecamatan Belitang Kabupaten Sekadau.* Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental Ecology*, 3rd Edition, Toppan Company, Ltd. Tokyo
- Peggie, J & M. Amir. 2006. *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanical Garden.* Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong. Indonesia
- Peggie, J. 2010. *Kupu-kupu, Keunikan Tiada Tara.* Perhimpunan Entomologi Indonesia.
- Salmah, S. I, Abbas 2002. *Kupu-kupu Papilionidae di Taman Nasional Kerinci Seblat.* Keanekaragaman Hayati Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Soekardi, H. 2007. *Kupu-kupu di kampus Unila.* Penerbit Universitas Lampung.
- Schowalter, T.D. 2000. *Insect Ecology: An Ecosystem Approach.* Academic Press. San Diego.
- Weibull, A.C, J. Bengtsson & E. Nohlgren. 2003. *Diversity of Butterfly in Agricultural Landscape: The Role of Farming System and Landscape Heterogenity.* *Ecography* 23:743-750.