

**KERAGAMAN KUPU-KUPU
DI HUTAN LINDUNG BATU BEROK
KABUPATEN KUTAI BARAT**

**(Diversity of Butterfly in Batu Berok Protected Forest,
Kutai Barat District)**

HARMONIS

Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

Makalah Disampaikan Pada:

**Seminar Nasional Taksonomi Fauna Indonesia III
Dan Kongres II MTFI**

10 – November 2009

**Museum Zoologicum Bogoriense
Gd. Widyasatwaloka, Bidang Zoologi
Pusat Penelitian Biologi – LIPI
Jl. Raya Jakarta Bogor Km. 46
Cibinong**

KERAGAMAN KUPU-KUPU DI HUTAN LINDUNG BATU BEROK KABUPATEN KUTAI BARAT

(Diversity of Butterfly in Batu Berok Protected Forest, Kutai Barat District)

HARMONIS

Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

Jln. Ki Hajar Dewantara Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123 Telp. (0541) 735417

E-mail: harmonis@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

A butterfly diversity research was conducted in Batu Berok Protected Forest, a virgin low land tropical rain forest, in East Kalimantan. The aims of the study were to investigate the richness, the distribution and the habitat of the observed butterflies. The results showed that there were 50 species of butterflies belong to 35 genera of 5 families with Simpson diversity index of 26.97. Fourteen species of Papilionidae, 16 species of Nymphalidae, 11 species of Lycaenidae, 6 species of Pieridae, and 3 species of Riodinidae, were obtained during the study. There were significant differences in species composition between covered (under forest canopy) and open areas (river bank, cliff and "Sepan"). Papilionidae, especially the genus *Graphium*, dominated the open area. In covered area, there were many butterfly species but none was dominant. During the study, 4 endemic species for Borneo namely *Papilio acheron*, *Cepora pactolicus*, *Ypthima abdormis* and *Laxita teneta*, and 1 protected species by The Indonesian Act which is also registered in Appendix II CITES i.e. *Trogonoptera brookiana*) were encountered.

Keywords: Butterfly, Tropics, Protected Forest, East Kalimantan

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil penelitian dan perkiraan para peneliti, jumlah jenis organisme di muka bumi ini sampai dengan pertengahan abad ke 20 mencapai 1 sampai 2 juta jenis, namun angka tersebut mengalami perubahan yang drastis dengan adanya penelitian yang lebih intensif pada ekosistem hutan tropis, dimana hasil penelitian menunjukkan angka 10 sampai dengan 80 juta organisme hidup di daerah tropis (Erwin 1982, Stork 1988 dalam Süßenbach 2003). Kendatipun angka kelimpahan organisme tersebut masih mendapatkan kritikan, evaluasi dan terus menjadi bahan diskusi dari para pakar yang berkompeten di dalamnya, namun secara nyata telah memberikan gambaran akan kekayaan organisme yang ada di muka bumi khususnya yang terdapat di ekosistem hutan tropis. Kelimpahan organisme di daerah tropis khususnya untuk jenis satwa sangat dipengaruhi oleh perkebangbiakan yang dapat terjadi sepanjang tahun, kestabilan faktor alam seperti iklim (curah hujan, temperatur, kelembaban), waktu dan sinar matahari, faktor ketersediaan pakan yang melimpah dan sangat bervariasi serta jenis inang yang juga sangat beragam.

Kekayaan hayati tidak terlepas dari mega diversitas serangga, yang lebih dari separuh jumlah jenis organisme yang ada di muka bumi ini termasuk dalam kelas serangga (Insecta). Berdasarkan pencacahan para peneliti, jumlah serangga yang telah teridentifikasi sampai sejauh ini mencapai 751 ribu jenis yang terdiri dari berbagai kelompok tingkatan taksonomi (\pm 31 ordo) dengan segenap perbedaan karakteristik yang akan menentukan perannya terhadap ekosistem.

Kelompok kupu-kupu (Rhopalocera; Lepidoptera) merupakan salah satu bukti kekayaan jenis serangga yang terdapat di daerah tropis dengan kelimpahan jenis yang telah ditemukan. Pulau Kalimantan sebagai bagian dari ekosistem tropis telah mencatatkan kupu-kupunya lebih dari 958 jenis (Otsuka 2001, Maruyama & Otsuka 1991, Seki *et al.* 1991 dalam Alliamat *et al.* 2003). Namun jumlah jenis tersebut masih memungkinkan untuk terus bertambah, mengingat masih terbatasnya lokasi pengamatan yang telah dilakukan jika dibandingkan dengan luasan Pulau Kalimantan secara keseluruhan yang terdiri dari berbagai tipe ekosistem dari pesisir sampai dengan pegunungan.

Dalam upaya untuk terus menggali potensi jenis dan mengenal distribusi serta ekosistem kupu-kupu, kegiatan inventarisasi dalam bentuk survei lapangan menjadi suatu kebutuhan dasar untuk dapat merealisasikannya. Salah satu wujud kongkrit dari upaya tersebut adalah dilakukannya investigasi awal terhadap keragaman kupu-kupu di Hutan Lindung Batu Berok, Kabupaten Kutai Barat, yang selama ini belum banyak tersentuh oleh para peneliti. Hasil dari kegiatan ini diharapkan dapat memberikan tambahan referensi untuk informasi keragaman dan penyebaran kupu-kupu di Pulau Kalimantan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengamatan dan inventarisasi kupu-kupu dilaksanakan di dalam kawasan Hutan Lindung Batu Berok dengan konsentrasi pengumpulan sampel pada empat lokasi. Jalur transek hutan arah barat daya dengan panjang 3 km dijadikan lokasi pengamatan untuk mewakili kawasan tertutup vegetasi. Sempadan Sungai Tepai yang terbuka dan berpasir, karangan di Sungai Tepai serta kawasan sekitar “Sepan” (sumber air garam) dipergunakan sebagai lokasi pengamatan kawasan terbuka. Pengumpulan

spesimen dilakukan selama 3 hari untuk masing-masing lokasi pengamatan yang dilakukan pada bulan Oktober 2008.

Untuk kegiatan pengumpulan sampel dipergunakan dua jenis perangkap, yaitu jaring serangga dan perangkap umpan (bait trap). Jaring serangga (*insect net*) dipergunakan untuk mengumpulkan spesimen kupu-kupu dengan perburuan obyek secara manual, sementara *bait trap* dengan umpan yang khas, yang terdiri dari pisang, gula dan ragi roti, digantung pada pohon-pohon dengan penggantian umpan setiap pagi hari.

Setiap spesimen yang tertangkap akan dimasukkan ke dalam kertas papilot, yang kemudian diuapi oleh alkohol 70% dalam botol (killing bottle). Koleksi spesimen yang didapatkan dari lapangan, selanjutnya dibawa ke Laboratorium Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman untuk dilakukan fiksasi, pengeringan, identifikasi dan analisis jenis. Referensi yang digunakan dalam identifikasi adalah Fleming (1983); Otsuka (1988); Suguru and Haruo (1997); Tsukada *et al.* (1982); Tsukada and Nishiyama (1980); Tsukada *et al.* (1985); Tsukada *et al.* (1981) dan Bährmann (1990).

Data yang telah dikumpulkan berdasarkan hasil identifikasi jenis, diolah dan dianalisis berdasarkan kebutuhan. Dalam menganalisis tingkat keragaman dan dominansi jenis dilakukan pengolahan data khusus dengan mempergunakan formula tertentu. Berikut formula yang dipergunakan untuk mendukung arah pembahasan:

Indeks Keragaman (Simpson-Indeks):

$$D = \frac{1}{\sum \left[\frac{n_i}{N} \right]^2}$$

- D : Indeks keragaman Simpson
- N_i : Jumlah individu jenis (i)
- N : Jumlah individu keseluruhan

Dominansi Jenis:

$$D_i (\%) = \frac{\text{Jumlah individu jenis (i)}}{\text{Jumlah seluruh individu dari seluruh jenis}} \times 100$$

Untuk kepentingan analisis tingkat dominansi dipergunakan skala logaritma dari Engelmann (1978) dalam Mühlenberg (1989), seperti berikut ini:

Eudominant : 32,0 – 100 %	}	Jenis Utama
Dominant: 10,0 – 31,9 %		
Subdominant: 3,2 – 9,9 %		
Rezedent: 1,0 – 3,1 %	}	Jenis Ikutan
Subrezedent: 0,32 – 0,99 %		
Sporadis: < 0,32 %		

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Keragaman Jenis

Secara keseluruhan spesimen kupu-kupu yang berhasil dikumpulkan selama penelitian, terdiri dari 50 jenis, 35 genus dan 5 famili. Kupu-kupu Nymphalidae merupakan kelompok kupu-kupu terbanyak yang dijumpai dengan 16 jenis. Papilionidae ditemukan sebanyak 14 jenis dengan genus dominan *Graphium*. Kemudian Lycaenidae 11 jenis yang terdiri dari 8 genus. Kelompok famili lainnya yang berhasil dikumpulkan adalah Pieridae 6 jenis dan Riodinidae 3 jenis.

Perbedaan lokasi pengamatan memperlihatkan perbedaan jenis yang berbeda pula untuk setiap lokasinya. Perbedaan yang sangat nyata terlihat antara pada lokasi tertutup vegetasi yang diwakili oleh lokasi jalur transek dan tempat terbuka yang diwakili oleh lokasi sempadan sungai berpasir, karangan dan sepan. Pada lokasi tertutup, kecenderungan kupu-kupu yang terinventarisir adalah jenis kupu-kupu lantai hutan dan kupu-kupu bawah tajuk dan hanya sekali-kali dapat dijumpai kupu-kupu tajuk. Sementara pada lokasi terbuka, jenis kupu-kupu tajuk sangat memungkinkan untuk dapat teramati karena kupu-kupu akan terbang mengikuti ketinggian tajuk dan akan terbang rendah pada daerah yang terbuka. Karakteristik lain kupu-kupu yang teramati di tempat terbuka adalah jenis kupu-kupu yang menyukai garam-garam mineral yang terdapat di bebatuan dan pasir. Secara lengkap hasil inventarisasi lapangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis, jumlah individu dan status kupu-kupu hasil investigasi lapangan berdasarkan lokasi pengamatan

No.	Jenis Kupu-kupu	Lokasi Pengamatan			
		JT	SP	KR	SN
Famili Papilionidae					
1.	<i>Paranticopsis delessertii</i>	-	1	-	1
2.	<i>Graphium agamemmon</i>	-	2	6	3

Tabel 1. Lanjutan

No.	Jenis Kupu-kupu	Lokasi Pengamatan			
		JT	SP	KR	SN
3.	<i>Graphium agetes</i>	-	-	1	-
4.	<i>Graphium sarpedon</i>	-	2	3	2
5.	<i>Graphium empedovana</i>	-	-	1	1
6.	<i>Graphium evemon</i>	-	2	5	4
7.	<i>Graphium antiphates</i>	-	1	-	2
8.	<i>Graphium bathycles</i>	-	-	3	3
9.	<i>Graphium ramaceus</i>	-	1	-	-
10.	<i>Papilio memnon</i>	-	-	1	-
11.	<i>Papilio acheron</i> *)	-	-	1	-
12.	<i>Lamproptera curius</i>	-	-	1	-
13.	<i>Atrophaneura nox</i>	1	-	-	-
14.	<i>Trogonoptera brookiana</i> **)	-	-	-	5
Famili Nymphalidae					
15.	<i>Chupa erymanthis</i>	-	1	-	1
16.	<i>Charaxes bernardus</i>	-	-	2	1
17.	<i>Lexias canescens</i>	1	-	-	-
18.	<i>Lexias dirtea</i>	3	-	-	1
19.	<i>Cyrestis nivea</i>	-	-	2	-
20.	<i>Vindura erota</i>	-	-	1	-
21.	<i>Polyura athamas</i>	-	-	-	1
22.	<i>Cirrochroa emalea</i>	-	-	-	1
23.	<i>Tanaecia pelea</i>	1	-	-	-
24.	<i>Euthalia tapis</i>	2	-	-	-
25.	<i>Modusa procris</i>	-	-	1	1
26.	<i>Coelites euptychioides</i>	2	-	-	-
27.	<i>Ypthima fasciata</i>	-	-	-	1
28.	<i>Ypthima abdormis</i> *)	-	-	-	1
29.	<i>Ragadia mindorana</i>	2	-	-	1
30.	<i>Ideopsis gaura</i>	-	1	-	-
Famili Pieridae					
31.	<i>Cepora iudith</i>	-	-	1	1
32.	<i>Cepora pactolicus</i> *)	-	1	-	-
33.	<i>Appias paulina</i>	2	-	-	1
34.	<i>Hebomia glaucippe</i>	-	1	2	-
35.	<i>Eurema ada</i>	-	3	2	-
36.	<i>Eurema simulatrik</i>	-	1	1	4
Famili Riodinidae					
37.	<i>Taxila haquinus</i>	-	3	-	-
38.	<i>Paralaxita telesia</i>	4	-	-	-
39.	<i>Laxita teneta</i> *)	1	-	-	-
Famili Lycaenidae					
40.	<i>Caleta elna</i>	-	-	1	-
41.	<i>Jamides malaccanus</i>	1	-	-	-
42.	<i>Drupadia theda</i>	-	-	-	1
43.	<i>Drupadia ravindra</i>	2	-	-	-
44.	<i>Allotinus leogoron</i>	1	-	-	-
45.	<i>Ritra aurea</i>	1	-	-	-
46.	<i>Anthene lycaenina</i>	-	2	-	-
47.	<i>Anthene emolus</i>	-	-	1	-
48.	<i>Lycaenopsis hardalus</i>	1	-	-	-
49.	<i>Arhopala aedias</i>	1	-	-	-
50.	<i>Arhopala ace</i>	2	-	-	-

Keterangan: *) Endemik P. Kalimantan; **) Dilindungi Perundang-undangan Indonesia & Appendix II (CITES); JT : Jalur Transek; SP : Sempadan Sungai Berpasir; KR : Karangan; SN : Sepan

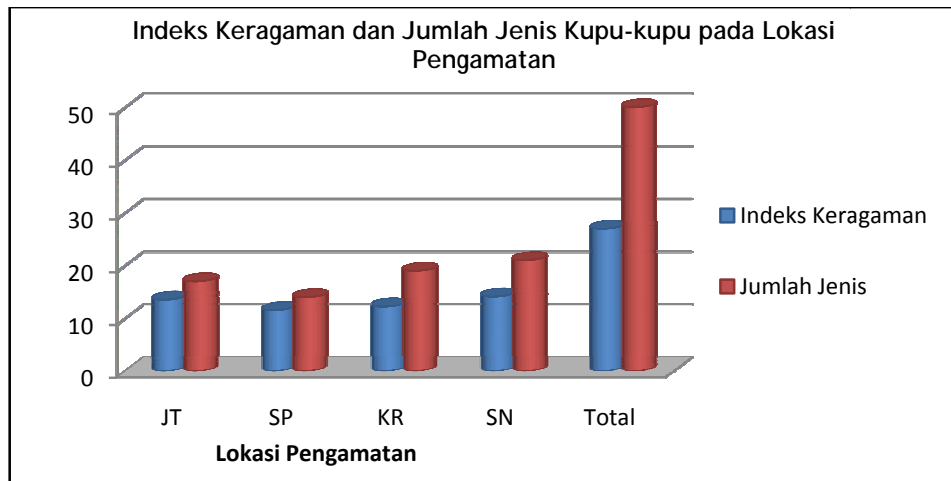
Dari 50 jenis spesimen kupu-kupu yang berhasil dikumpulkan terdapat 4 jenis diantaranya yang berstatus endemik untuk Pulau Kalimantan, jenis-jenis tersebut adalah *Papilio acheron* (Papilionidae), *Cepora pactolicus* (Pieridae), *Ypthima abdormis* (Nymphalidae) dan *Laxita teneta* (Riodinidae). Status lain yang juga melekat pada salah satu jenis yang terdapat di kawasan tersebut adalah status dilindungi oleh perundang-undangan melalui SK Mentan No. 576/Kpts/Um/8/1980 dan PP No. 7 Tahun 1999 terhadap jenis *Trogonoptera brookiana* (Papilionidae). Jenis ini pula terdaftar dalam Appendix II CITES yang berarti termasuk dalam daftar perdagangan terbatas dan setiap transaksi perdagangannya harus dibawah pengawasan lembaga yang berwenang.

Berdasarkan analisis selama investigasi lapangan, jumlah jenis di lokasi penelitian masih sangat memungkinkan untuk terus bertambah. Asumsi tersebut dilandasi oleh fakta penambahan jenis baru¹ yang terus ditemukan pada setiap pengamatan di lokasi yang sama. Prosentase penemuan jenis baru bervariasi dari waktu ke waktu dengan rata-rata harian mencapai 55,6% atau lebih dari separuh jenis kupu-kupu yang ditemukan untuk setiap harinya adalah jenis baru. Fakta tersebut juga didukung oleh pengamatan lapangan yang masih menyisakan jenis-jenis baru yang belum tertangkap di setiap lokasi pengamatan.

B. Indeks Keragaman dan Dominansi

Penyebaran jenis pada masing-masing lokasi memperlihatkan perbedaan keragaman, jumlah jenis dan dominansi. Jumlah jenis terbanyak dijumpai pada lokasi pengamatan sepan (sumber air garam) dengan 21 jenis dan terendah pada lokasi sempadan sungai terbuka berpasir yang hanya ditemukan 14 jenis kupu-kupu. Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman (Simpson) yang memperhatikan kehadiran jumlah jenis dan individu di suatu tempat, indeks keanekaragaman secara keseluruhan menunjukkan angka 26,97, sementara untuk masing-masing lokasi pengamatan bervariasi dengan kisaran antara 11,52 – 14,11 dengan lokasi indeks tertinggi dan terendah masing-masing pada sepan dan sempadan berpasir.

¹ Jenis yang belum dijumpai pada hari-hari pengamatan sebelumnya



Gambar 1. Grafik indeks keragaman dan jumlah jenis kupu-kupu

B.1. Jalur Transek

Pada lokasi ini ditemukan kupu-kupu dari Famili Papilionidae, Nymphalidae, Pieridae, Riodinidae dan Lycaenidae. Secara umum kupu-kupu yang hadir termasuk dalam kategori jenis utama dengan tidak ditemukan adanya jenis dominan secara superior, melainkan merata dengan tingkatan *dominant* sampai dengan *sub dominant*. Dominansi tertinggi dimiliki oleh jenis *Paralaxita teneta* (Riodinidae) dan *Lexias dirtea*, itupun hanya dengan kehadiran 4 dan 3 individu masing-masing jenis. Sehingga dapat dipastikan, bahwa jumlah individu tidaklah berlimpah.

Kupu-kupu yang teramati pada lokasi ini, didominasi oleh kupu-kupu lantai hutan dan kupu-kupu di bawah tajuk. Kupu-kupu lantai hutan, menghabiskan sebagian waktunya untuk beristirahat di lantai hutan dan terkadang menghisap cairan pada serasah tumbuhan. Genus *Lexia* dan jenis *Euthalia iapis* merupakan jenis yang kerap ditemukan pada lantai hutan. Kupu-kupu bawah tajuk adalah jenis yang terbang di daerah bawah naungan. Jenis bawah tajuk yang banyak ditemukan di lapangan adalah dari Famili Lycanidae, Rionidae dan Nymphalidae.

Kehadiran *Atrophaneura nox* di lokasi penelitian ditemukan pada kawasan pematang dengan rumpang tajuk, sehingga kupu-kupu tajuk akan terbang lebih rendah. Hal ini memberikan petunjuk, bahwa untuk mengamati kupu-kupu tajuk dapat dilakukan pada rumpang-rumpang hutan.

Tabel 2. Tingkat dominansi jenis kupu-kupu di lokasi jalur transek

No.	Jenis Kupu-kupu	Famili	Jumlah Individu	Dominansi (Di)	Kategori Kehadiran
1	<i>Atrophaneura nox</i>	Papilionidae	1	3.57	JU (Subdominant)
2	<i>Lexias canescens</i>	Nymphalidae	1	3.57	JU (Subdominant)
3	<i>Lexias dirtea</i>	Nymphalidae	3	10.71	JU (Dominant)
4	<i>Tanaecia pelea</i>	Nymphalidae	1	3.57	JU (Subdominant)
5	<i>Euthalia iapis</i>	Nymphalidae	2	7.14	JU (Subdominant)
6	<i>Coelites euptychioides</i>	Nymphalidae	2	7.14	JU (Subdominant)
7	<i>Ragadia mindorana</i>	Nymphalidae	2	7.14	JU (Subdominant)
8	<i>Appias paulina</i>	Pieridae	2	7.14	JU (Subdominant)
9	<i>Paralaxita telesia</i>	Riodinidae	4	14.29	JU (Dominant)
10	<i>Laxita teneta</i>	Riodinidae	1	3.57	JU (Subdominant)
11	<i>Jamides malaccanus</i>	Lycaenidae	1	3.57	JU (Subdominant)
12	<i>Drupadia ravindra</i>	Lycaenidae	2	7.14	JU (Subdominant)
13	<i>Allotinus leogoron</i>	Lycaenidae	1	3.57	JU (Subdominant)
14	<i>Ritra aurea</i>	Lycaenidae	1	3.57	JU (Subdominant)
15	<i>Lycaenopsis hardalus</i>	Lycaenidae	1	3.57	JU (Subdominant)
16	<i>Arhopala aedias</i>	Lycaenidae	1	3.57	JU (Subdominant)
17	<i>Arhopala ace</i>	Lycaenidae	2	7.14	JU (Subdominant)

Keterangan: JU : Jenis Utama; JI : Jenis Ikutan

B.2. Sempadan Sungai Berpasir

Dengan jumlah individu yang relatif sedikit dan hampir merata jumlahnya untuk masing-masing jenis, mengakibatkan perhitungan dominansi tidak menghadirkan jenis yang sangat dominan dan jenis ikutan pada lokasi pengamatan. Secara umum famili Papilionidae merupakan kelompok terbanyak yang hadir pada lokasi tersebut yang didominasi dari genus *Graphium*. Kelompok *Graphium* merupakan kupu-kupu yang dapat terbang dengan tinggi dan cepat, namun kelompok ini biasanya sangat suka menghisap cairan garam-garam mineral yang terdapat pada batu-batu kerikil dan hamparan pasir.

Kelompok lain yang juga ikut memanfaatkan garam-garam mineral di daerah berpasir adalah ordo Pieridae yang diwakili oleh jenis *Eurema ada* dan *E. simulatrix*. Kupu-kupu Pieridae, Riodinidae dan Lycaenidae aktif beterbangan pada tumbuhan-tumbuhan bawah. Sementara jenis-jenis lainnya merupakan jenis yang terbang merendah karena adanya ruang terbuka dengan sinar matahari yang langsung menepa areal tersebut.

Tabel 3. Tingkat dominansi jenis kupu-kupu di Sempadan Sungai Tepai

No.	Jenis Kupu-kupu	Famili	Jumlah Individu	Dominansi (Di)	Kategori Kehadiran
1	<i>Paranticopsis delessertii</i>	Papilionidae	1	4.55	JU (Subdominant)
2	<i>Graphium agamemmon</i>	Papilionidae	2	9.09	JU (Subdominant)
3	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae	2	9.09	JU (Subdominant)
4	<i>Graphium evemon</i>	Papilionidae	2	9.09	JU (Subdominant)
5	<i>Graphium antiphates</i>	Papilionidae	1	4.55	JU (Subdominant)
6	<i>Graphium ramaceus</i>	Papilionidae	1	4.55	JU (Subdominant)
7	<i>Chupa erymanthis</i>	Nymphalidae	1	4.55	JU (Subdominant)
8	<i>Ideopsis gaura</i>	Nymphalidae	1	4.55	JU (Subdominant)
9	<i>Cepora pactolicus</i>	Pieridae	1	4.55	JU (Subdominant)
10	<i>Hebomia glaucippe</i>	Pieridae	1	4.55	JU (Subdominant)
11	<i>Eurema ada</i>	Pieridae	3	13.64	JU (Dominant)
12	<i>Eurema simulatrik</i>	Pieridae	1	4.55	JU (Subdominant)
13	<i>Taxila haquinus</i>	Riodinidae	3	13.64	JU (Dominant)
14	<i>Anthene lycaenina</i>	Lycaenidae	2	9.09	JU (Subdominant)

Keterangan: JU : Jenis Utama; JI : Jenis Ikutan

B.3. Karangannya Sungai Tepai

Karangan merupakan tumpukan batu-batu di pinggir sungai yang pada saat air banjir akan tenggelam oleh air sungai. Tempat ini menjadi salah satu fokus perburuan koleksi karena tempatnya yang terbuka yang membuat kupu-kupu tajuk untuk terbang merendah, sebagai tempat penyedia garam mineral bagi kupu-kupu dan juga dipergunakan sebagai jalur lintas terbang oleh berbagai jenis kupu-kupu yang akan menyeberangi sungai.

Pada lokasi ini, teramati 19 jenis kupu-kupu dengan famili Papilionidae tampil sebagai kelompok dominan, baik dalam jenis maupun jumlah individu. Dominannya beberapa jenis *Graphium* mengakibatkan munculnya jenis dalam kategori ikutan/jarang berdasarkan perhitungan, yang sebenarnya dengan nilai dominansi yang tidak berbeda jauh yang termasuk dalam kategori *rezedent*.

Kupu-kupu *Graphium* hadir dengan jumlah besar untuk menghisap mineral yang diikuti oleh beberapa jenis lainnya seperti *Hebomia glaucippe* (Pieridae), *Caleta elna* dan *Anthene emolus* (Lycaenidae). Sementara jenis-jenis Papilionidae lainnya, seperti *Papilio memnon*, *P. acheron* serta *Lamproptera curius* hanya melintasi daerah tersebut sebagai jalur penerbangannya.

Kupu-kupu *Eurema* aktif pada tumbuhan bawah di daerah sempadan sungai dan sekali-kali turut ikut menghisap cairan mineral di bebatuan dan pasir. Beberapa jenis dari Nymphalidae juga memanfaatkan ruang terbuka tersebut sebagai jalur lintasnya dan tempat untuk berjemur.

Tabel 4. Tingkat dominansi jenis kupu-kupu di Karang Sungai Tepai

No.	Jenis Kupu-kupu	Famili	Jumlah Individu	Dominansi (Di)	Kategori Kehadiran
1	<i>Graphium agamemmon</i>	Papilionidae	6	16.67	JU (Dominant)
2	<i>Graphium agetes</i>	Papilionidae	1	2.78	JI (Rezedent)
3	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae	3	8.33	JU (Subdominant)
4	<i>Graphium empedovana</i>	Papilionidae	1	2.78	JI (Rezedent)
5	<i>Graphium evemon</i>	Papilionidae	5	13.89	JU (Dominant)
6	<i>Graphium bathycles</i>	Papilionidae	3	8.33	JU (Subdominant)
7	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae	1	2.78	JI (Rezedent)
8	<i>Papilio Acheron</i>	Papilionidae	1	2.78	JI (Rezedent)
9	<i>Lamproptera curius</i>	Papilionidae	1	2.78	JI (Rezedent)
10	<i>Charaxes bernardus</i>	Nymphalidae	2	5.56	JU (Subdominant)
11	<i>Cyrestis nivea</i>	Nymphalidae	2	5.56	JU (Subdominant)
12	<i>Vindura erota</i>	Nymphalidae	1	2.78	JI (Rezedent)
13	<i>Modusa procris</i>	Nymphalidae	1	2.78	JI (Rezedent)
14	<i>Cepora iudith</i>	Pieridae	1	2.78	JI (Rezedent)
15	<i>Hebomia glaucippe</i>	Pieridae	2	5.56	JU (Subdominant)
16	<i>Eurema ada</i>	Pieridae	2	5.56	JU (Subdominant)
17	<i>Eurema simulatrik</i>	Pieridae	1	2.78	JI (Rezedent)
18	<i>Caleta elna</i>	Lycaenidae	1	2.78	JI (Rezedent)
19	<i>Anthene emolus</i>	Lycaenidae	1	2.78	JI (Rezedent)

Keterangan: JU : Jenis Utama; JI : Jenis Ikutan

B.4. Sepan

Sebagaimana yang telah dijelaskan terdahulu, bahwa sepasir adalah sumber/sumur air garam. Air yang mengalir dari sumber air tersebut mengandung garam-garam mineral yang dibutuhkan oleh berbagai jenis satwaliar yang terdapat di hutan, termasuk diantaranya adalah jenis kupu-kupu. Dikarenakan oleh kandungan mineralnya, hampir seluruh jenis yang memanfaatkan garam mineral datang berkumpul pada lokasi tersebut, hal ini terlihat dari beberapa jenis yang hanya melintas pada karangan dan daerah berpasir di sempadan sungai, namun pada lokasi ini turun hinggap pada sumur tersebut.

Serupa dengan lokasi terbuka lainnya, di tempat ini juga masih didominasi oleh jenis Papilionidae dengan genus *Graphium* yang hadir dengan jumlah terbanyak. Jumlah jenis Papilionidae yang dikumpulkan terdiri dari 9 jenis, dan 6 jenis diantaranya adalah genus *Graphium*.

Tabel 5. Tingkat dominansi jenis kupu-kupu di lokasi sepan

No.	Jenis Kupu-kupu	Famili	Jumlah Individu	Dominansi (Di)	Kategori Kehadiran
1	<i>Paranticopsis delessertii</i>	Papilionidae	1	2.70	JI (Rezedent)
2	<i>Graphium agamemmon</i>	Papilionidae	3	8.11	JU (Subdominant)
3	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae	2	5.41	JU (Subdominant)
4	<i>Graphium empedovana</i>	Papilionidae	1	2.70	JI (Rezedent)
5	<i>Graphium evemon</i>	Papilionidae	4	10.81	JU (Dominant)
6	<i>Graphium antiphates</i>	Papilionidae	2	5.41	JU (Subdominant)
7	<i>Graphium bathycles</i>	Papilionidae	3	8.11	JU (Subdominant)
8	<i>Trogonoptera brookiana</i>	Papilionidae	5	13.51	JU (Dominant)
9	<i>Chupa erymanthis</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
10	<i>Charaxes bernardus</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
11	<i>Lexias dirtea</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
12	<i>Polyura athamas</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
13	<i>Cirrochroa emalea</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
14	<i>Modusa procris</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
15	<i>Ypthima fasciata</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
16	<i>Ypthima abdormis</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
17	<i>Ragadia mindorana</i>	Nymphalidae	1	2.70	JI (Rezedent)
18	<i>Cepora iudith</i>	Pieridae	1	2.70	JI (Rezedent)
19	<i>Appias paulina</i>	Pieridae	1	2.70	JI (Rezedent)
20	<i>Eurema simulatrik</i>	Pieridae	4	10.81	JU (Dominant)
21	<i>Drupadia theda</i>	Lycaenidae	1	2.70	JI (Rezedent)

Keterangan: JU : Jenis Utama; JI : Jenis Ikutan

Daya tarik sepan terhadap kehidupan satwaliar memang sangat terasa, hal terlihat dengan kehadiran berbagai jenis kelompok mollusca dan serangga yang dapat disaksikan langsung selama penelitian. Selain itu keterangan yang didapatkan dari warga lokal yang sering mengunjungi kawasan tersebut menyatakan, bahwa sering kali ditemukan berbagai jenis mamalia yang datang ke tempat tersebut. Walaupun secara garis besar koleksi kupu-kupu pada daftar tabel di atas di dapatkan pada sumur garam (sepan), namun beberapa jenis dari ordo Nymphalidae dan Lycaenidae didapatkan pada saat penelusuran sungai menuju sepan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

- Ditemukan 50 jenis kupu-kupu dalam 5 famili pada lokasi pengamatan dengan tingkat keanekaragaman berdasarkan Indeks Simpsons 26,97.
- Dari hasil identifikasi ditemukan 4 jenis endemik Pulau Kalimantan (*Papilio acheron*, *Cepora pactolicus*, *Ypthima abdormis* dan *Laxita teneta*) dan 1 jenis dilindungi serta sekaligus terdaftar dalam daftar CITES Appendix II (*Trogonoptera brookiana*).
- Penambahan jenis di lokasi penelitian masih sangat memungkinkan, dengan acuan pada penemuan jenis baru harian mencapai sekitar 55,6%.
- Terdapat perbedaan jenis kupu-kupu yang cukup mencolok pada lokasi tertutup (Jalur Transek) dibandingkan dengan lokasi terbuka (Sempadan Sungai, Karangan dan Sepan).
- Pada lokasi pengamatan yang terbuka didominasi oleh kehadiran kupu-kupu Papilionidae khususnya genus *Graphium*. Sementara pada tempat tertutup tidak terlihat adanya dominansi yang signifikan.

B. Rekomendasi

- Penelitian lanjutan masih sangat diperlukan untuk menggali lebih dalam tentang keragaman kupu-kupu di Hutan Lindung Batu Berok.
- Kehadiran 4 jenis kupu-kupu endemik Kalimantan dan 1 jenis yang dilindungi, memberikan peringatan kepada kita akan nilai penting konservasi kawasan tersebut.

DAFTAR REFERENSI

- Alliamat, A., M.F. Jalil, M. Mohamed and S. Sikimin, 2003. Preliminary Butterfly (Lepidoptera; Rhopalocera) List of Kayan Mentarang, East Kalimantan. Joint Biodiversity Expedition Report.
- Bährmann, R., 1990. Bestimmung wirbelloser Tiere. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, N.F. Johnson, 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi keenam (terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fleming, W.A., 1983. Butterflies of West Malaysia and Singapore. Second edition. Longman Malaysia. Selangor.

- Mühlenberg, M., 1989. Freilandökologie. 2., neu bearbeitete Auflage. Quelle & Meyer Heidelberg-Wiesbaden.
- Noerdjito, M. dan I. Maryanto., 2001. Jenis-jenis hayati yang dilindungi Perundang-undangan Indonesia. Cetakan ke dua. Bidang Zoologi (Museum Zoologicum Bogoriense), Puslit Biologi-LIPI, The Nature Conservancy & USAID. Cibinong.
- Otsuka, K., 1988. Butterflies of Borneo Vol. 1. Hirai Co. Ltd. Tokyo.
- Suguru, I., and F. Haruo, 1997. The histories of asian butterflies Vol.1. Tokai University Press. Tokyo.
- Süßenbach, D., 2003. Diversität von Nachtfaltergemeinschaften entlang eines Höhengradienten in Südecuador (Lepidoptera: Pyraloidea, Arctiidae). Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der Fakultät Biologie/Chemie/Geowissenschaften der Universität Bayreuth.
- Tsukada, E., T. Aoki, S. Yamaguchi and Y. Uemura, 1982. Butterflies of the South East Asian Islands. Satyridae-Libytheidae. Plapac Co., Ltd. Japan.
- Tsukada, E. and Y. Nishiyama, 1980. Butterflies of the South East Asian Islands. Papilionidae. Plapac Co., Ltd. Japan.
- Tsukada, E., Y. Nishiyama and M. Kaneko, 1985. Butterflies of the South East Asian Islands. Nymphalidae (I). Plapac Co., Ltd. Japan.
- Tsukada, E., O. Yata and K. Morishita, 1981. Butterflies of the South East Asian Islands. Pieridae-Danaidae. Plapac Co., Ltd. Japan.
- Watson, A. and P.E.S. Whalley, 1975. The dictionary of butterflies and moths in color. Exter Books. New York.