

# Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) pada Empat Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara

*by* Roni Koneri 4

---

**Submission date:** 14-Feb-2019 09:08AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1077904180

**File name:** 4.\_Keanekaragaman\_Kupu-Kupu\_di\_Gunung\_Klabat.pdf (342.87K)

**Word count:** 551

**Character count:** 3396

# 1 Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) pada Empat Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara

3 Roni Koneri dan Saroyo

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Bahu, Manado 95115

Penulis untuk korespondensi, Tel. +62-0431- 827932, Fax. +62-0431- 822568,

E-mail: ronicaniago@yahoo.com

Diterima Januari 2011 disetujui untuk diterbitkan Mei 2011

## 4 Abstract

The objective of the research was to study the diversity of butterfly (Lepidoptera) in four habitat types 7 Mt Klabat protection forest, North Sulawesi. This research had been conducted over three months using a sweeping technique applied to follow the line transect length of 1000 meters at random in each habitat type (primary forest, secondary forest, gardens and shrubs). The results showed that there were 3 families namely Papilionidae, Nymphalidae and Pieridae, with the number of 29 species and 1014 individuals. The value of diversity based on Shannon and Wiener diversity index and the highest was found in the garden ( $H = 2,24$ ) followed by shrubs ( $H = 2,12$ ) and the lowest in secondary forests ( $H = 1,97$ ). Based on the index Sorensen similarity (Cn) the composition of butterfly species found in primary forest has a high similar 6 value with secondary forest ( $IS = 0,86$ ), while the lowest among primary forest with garden ( $IS = 0,71$ ). The result of This research is expected to be the basic data on butterfly diversity and effects of habitat changes on the diversity and distribution of butterfly in North Sulawesi

**Keywords:** Diversity, butterfly, habitat, Klabat Mountain, North Sulawesi.

## Abstrak

1 Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) pada empat tipe habitat di Hutan Lindung 5 Gunung Klabat, Sulawesi Utara. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan dengan menggunakan teknik sweeping mengikuti garis transek yang diterapkan secara random sepanjang 1000 meter pada masing-masing tipe habitat (hutan primer, hutan sekunder, kebun dan semak). Hasil penelitian didapatkan sebanyak 3 famili yaitu Papilionidae, Nymphalidae dan Pieridae, dengan jumlah 29 spesies dan 1014 individu. Nilai keanekaragaman berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon dan Wiener tertinggi ditemukan pada kebun ( $H=2,24$ ) disusul oleh semak ( $H=2,12$ ) dan yang terendah pada hutan sekunder ( $H=1,97$ ). Berdasarkan indeks kesamaan Sorensen (Cn) komposisi spesies kupu-kupu yang ditemukan pada hutan primer memiliki nilai kesamaan yang tinggi dengan hutan sekunder ( $IS = 0,86$ ), sedangkan yang terendah antara hutan primer dengan kebun ( $IS=0,71$ ). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar tentang keanekaragaman kupu-kupu dan pengaruh perubahan habitat terhadap keanekaragaman dan distribusi kupu-kupu di Sulawesi Utara

**Kata kunci:** Keanekaragaman, Kupu-kupu, habita, Gunung Klabat, Sulawesi Utara

## Pendahuluan

Indonesia memiliki keragaman kupu-kupu yang berlimpah. Jumlah spesies kupu-kupu yang diketahui di dunia diperkirakan 17.500 spesies dan tidak kurang dari 1.600 spesies diantaranya tersebar di Indonesia. Kekayaan jumlah spesies ini hanya tertandingi oleh negara-negara tropis di Amerika Selatan, seperti Peru dan Brasil yang mempunyai sekitar 3.000 spesies. Kupu-kupu raja *Troides hypolitus*, kebanyakan dijumpai di Indonesia bagian Barat dan Sulawesi, serta beberapa spesies berada di Maluku dan Papua. Sulawesi adalah pulau yang memiliki keunikan kupu-

kupu tertinggi di Indonesia. Dari 557 spesies yang ada di sana, sebanyak 239 jenis (lebih dari 40 persen) merupakan jenis yang hanya dapat dijumpai di kawasan itu, contohnya *Papilio blumei* 2

Pada suatu ekosistem kupu-kupu berperan penting dalam memelihara keanekaragaman hayati, karena fungsinya sebagai polinator yang mendorong terjadinya penyerbukan pada tumbuhan sehingga membantu perbanyakan tumbuhan secara alamiah (Speight *et al.*, 1999; Hammond dan Miller, 1998; Plona, 2002). Dalam konteks konservasi ekosistem, kupu-kupu juga sangat populer

dijadikan sebagai bioindikator terhadap perubahan kualitas lingkungan (Lewis, 2001). Hal ini disebabkan kupu-kupu sangat sensitif terhadap perubahan ekosistem, relatif mudah dikoleksi, dan sangat populer. Kupu-kupu juga mempunyai nilai ekonomis, terutama dalam bentuk dewasa untuk dijadikan koleksi, dan sebagai bahan pola dan seni (Borror *et. al.*, 1996).

Seperti satwa lainnya, kupu-kupu juga menghadapi ancaman kelangkaan dan kepunahan, terutama disebabkan oleh alih fungsi lahan dan habitatnya. Kebanyakan jenis kupu-kupu sangat bergantung pada satu atau dua jenis tumbuhan, yang umum disebut sebagai tanaman inang, sehingga ancaman terhadap jenis tumbuhan tersebut sama saja dengan mengancam keberadaan kupu-kupu.

Penyusutan dan perubahan ekosistem hutan yang terjadi karena eksploitasi yang sangat cepat merupakan ancaman bagi keberadaan kupu-kupu di Sulawesi Utara. Misalnya daerah yang kaya dengan kehidupan kupu-kupu dibersihkan dan diolah untuk pertanian dan perkebunan. Walaupun ada yang dapat berpindah ke habitat yang baru, akan tetapi sumber makanan larvanya telah musnah yang mungkin merupakan makanan yang spesifik bagi larva kupu-kupu tersebut.

Disamping itu, kerusakan hutan juga dapat menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat. Fragmentasi habitat akan mengancam keanekaragaman kupu-kupu. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terjadinya kerusakan hutan di daerah tropis yang disebabkan oleh penebangan liar, pengambilan kayu dari hutan, dan alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian akan mempengaruhi distribusi, struktur dan komposisi komunitas, kekayaan spesies, dan keanekaragaman hayati (Koneri, 2008; Schulze, 2000; Liow *et al.* 2001; Lien & Yuan, 2003; Schulze dan Fielder, 2003; Shahabuddin, 2005; Dewenter dan Tschardtke, 2003).

Gunung Klabat merupakan salah satu hutan lindung yang terletak di Sulawesi Utara. Kawasan ini terdapat di wilayah Kabupaten Minahasa Utara, dan dikategorikan sebagai kawasan penting melihat perannya sebagai penentu ekosistem. Hutan Lindung Gunung Klabat merupakan habitat berbagai beragam flora dan fauna spesifik yang

terancam punah.

Kupu-kupu merupakan salah satu fauna penghuni kawasan Hutan Lindung Gunung Klabat. Selama ini diversitas kupu-kupu di kawasan tersebut belum pernah diteliti dan dipublikasikan. Padahal informasi tersebut sangat penting mengingat pada saat ini kerusakan hutan dan perburuan kupu-kupu terjadi secara besar-besaran. Oleh karena itu sebelum kita kehilangan keanekaragaman hayati khususnya kupu-kupu, maka analisis keanekaragaman kupu-kupu tersebut sangat penting sebagai data dasar keanekaragaman hayati dan bahan pertimbangan dalam memformulasikan strategi konservasinya di Sulawesi Utara.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) pada empat tipe habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengungkapkan keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Timur Indonesia, khususnya di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara.

### **Materi dan Metode**

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan mulai dari bulan Juli – September 2010, di kawasan Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara. Tipe habitat yang dijadikan lokasi penelitian adalah (1) hutan primer: kondisi hutannya tidak terganggu dan diameter pohonnya ada yang mencapai lebih dari 100 cm. Penutupan kanopi pohon pada hutan ini di atas 75 %; (2) hutan sekunder: kondisi hutannya relatif kurang terganggu, hanya terjadi pengambilan rotan. Hutan ini ditandai dengan diameter pohon yang tidak terlalu besar (rata-rata diameter pohon lebih kecil dari 50 cm) dan penutupan kanopi pohon antara 50-75 %; (3) kebun: merupakan lahan yang dijadikan tempat bercocok tanam oleh masyarakat yang berada di sekitar kawasan pinggir hutan; dan (4) semak: habitat ini merupakan bekas kebun masyarakat yang terlantar dan ditumbuhi oleh semak belukar dan herba.

Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, kertas label, sterofom, kertas minyak/kertas papirot. Alat yang dipakai adalah jaring serangga (*sweepnet*) untuk menangkap kupu-kupu, jarum suntik 5 ml, jarum pentul, buku identifikasi, kamera dan kotak koleksi.

Metode yang digunakan yaitu metode survey dengan pengambilan sampel secara purposif. Koleksi kupu-kupu dilakukan dengan teknik *sweeping* mengikuti garis transek yang diterapkan secara random sepanjang 1000 m dan teknik ini telah digunakan lebih dari 25 tahun dan dianggap efektif. Pengambilan sampel dilaksanakan dari jam 8 sampai 15 WITA (Peggie dan Amir, 2006). Kupu-kupu yang dikoleksi hanya satu spesimen setiap spesies, bila ditemukan tiap spesies yang sama jenis maka kupu-kupu tersebut akan dilepas kembali. Untuk mencegah kemungkinan terjadi perhitungan ganda (lebih dari satu) maka kupu-kupu yang ditangkap diberi tanda dan dilepaskan kembali.

Proses identifikasi dan klasifikasi spesimen dengan menggunakan buku identifikasi. Buku identifikasi yang dipakai yaitu *Butterflies of the South East Asian Island*, Part I Papilionidae, Part II Pieridae-Danaidae, Part III Satyridae-Lybytheidae, Part IV Nymphalidae (I), Part V Nymphalidae (II) (Tsukada dan Nishiyama, 1982:1981;1982;1985;1991), serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat (Amir *et al.* 2003), panduan praktis kupu-kupu di kebun Raya Bogor (Peggie & Amir, 2006), dan entomologi pertanian (Jumar, 1997). Setelah selesai proses identifikasi maka selanjutnya diadakan proses pengklasifikasian. Apabila masih ada sampel yang belum dapat diidentifikasi berdasarkan beberapa kunci di atas maka sampel tersebut kemudian dibawa ke museum serangga LIPI Cibinong untuk diidentifikasi dan dicocokkan dengan spesimen kupu-kupu yang terdapat di museum serangga.

Analisis data kupu-kupu yang dibahas meliputi kelimpahan spesies (n), kekayaan spesies (s), nilai keanekaragaman spesies (H) dan nilai kemerataan spesies (E). Kelimpahan spesies merupakan jumlah individu setiap spesies yang ditemukan pada setiap titik pengambilan sampel. Kekayaan spesies didasarkan pada jumlah spesies yang hadir pada setiap tipe habitat (Michaels & Borneminza, 1999). Penentuan tingkat keanekaragaman spesies menggunakan indeks keanekaragaman (H) menurut Shannon dan Wiener (Magurran, 1988), dengan rumus sebagai berikut:

Indeks keanekaragaman spesies (H')

$$(H') = -\sum_{i=1}^s (P_i) (\ln P_i)$$

$P_i$  = proporsi tiap spesies ;

$\ln$  = Logaritme natural (bilangan alami)

Untuk menentukan tingkat kemerataan spesies digunakan indeks kemerataan Shannon (E) (Magurran 2004), sebagai berikut:

Indeks kemerataan spesies (E)

$E = H/\ln(S)$ ;

S = jumlah spesies

Kesamaan komunitas kupu antar habitat digunakan indeks kesamaan Sorensen dan data yang digunakan adalah kehadiran dan ketidakhadiran kupu-kupu (Magurran, 1988). Indeks tersebut dihitung dengan menggunakan Biodiv 97 yang merupakan perangkat lunak *macro* pada excel (Shahabuddin *et al.*, 2005). Nilai ketidaksamaan (1-indeks Sorensen) digunakan untuk melakukan analisis kelompok (*cluster analysis*) (Krebs, 1999; Ludwig dan Reynold, 1988). Analisis kelompok setiap komunitas disusun secara hirarki dalam bentuk dendrogram. Dendrogram dibuat menggunakan program *Statistica for Windows 6* (StatSoft, 2001). Pengelompokan menggunakan *unweighted pair group method with arithmetic mean* (UPGMA) dan jarak Euclidean (Lewis, 2001).

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian diperoleh sebanyak 1014 individu yang meliputi 29 spesies dan termasuk dalam 3 Familia yaitu Papilionidae, Nymphalidae dan Pieridae. Anggota familia yang paling banyak ditemukan adalah Nymphalidae, sedangkan yang paling sedikit Pieridae. Selama penelitian ditemukan 22 genus dengan jumlah genus masing-masing familia adalah Papilionidae terdiri atas 2 genus, Nymphalidae memiliki 16 genus, sedangkan Pieridae hanya 4 genus.

Habitat yang paling banyak ditemukan jumlah spesiesnya adalah kebun, kemudian disusul oleh semak, sedangkan jumlah spesies yang paling sedikit ditemukan pada hutan primer. Spesies yang paling banyak ditemukan pada empat tipe habitat adalah *Ideopsis vitrea oenopsis*, kemudian diikuti oleh *Cyrestis strigata*. Spesies yang memiliki jumlah individu paling sedikit adalah *Cethosia myrina* dan *Danaus genutia leucoglone* masing-masing satu individu (Tabel 1). Dominannya spesies *Ideopsis vitrea oenopsis* karena spesies in

bersifat polifag. Sifat polifag *Ideopsis vitrea oenopsis* menyebabkan spesies tersebut dapat berkembang pada semua tipe habitat. Sementara itu, spesies kupu-kupu yang ditemukan dengan frekuensi rendah dan distribusi terbatas diduga karena bersifat sensitif terhadap gangguan habitat. Hal tersebut disebabkan kerusakan habitat mengakibatkan hilangnya tumbuhan sebagai sumber nektar dan inang kupu-kupu spesialis.

Komposisi spesies kupu-kupu yang ditemukan pada empat tipe habitat kurang bervariasi, namun ada spesies yang ditemukan pada keempat tipe habitat dan ada spesies yang hanya ditemukan pada satu habitat saja, tetapi tidak ditemukan pada ketiga habitat lainnya. Dari 29 spesies yang diperoleh, sebanyak 9 spesies ditemukan pada keempat tipe habitat dan 6 spesies yang hanya ditemukan pada satu tipe habitat (Tabel 1).

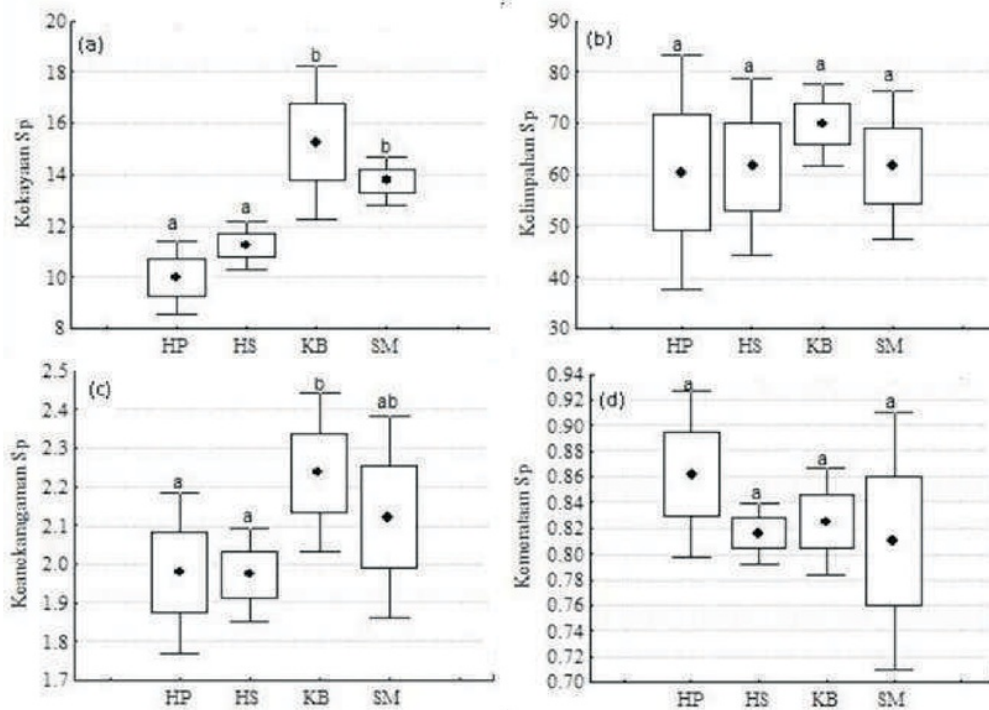
Jumlah spesies kupu-kupu yang ditemukan dalam penelitian ini baru mencapai 0,17% dari seluruh spesies yang ada di dunia (17500 spesies) dan 1,81% dari spesies kupu yang dilaporkan terdapat di Indonesia (1600 spesies). Nymphalidae merupakan famili yang memiliki kelimpahan tertinggi yang ditemukan pada lokasi penelitian. Hal ini disebabkan karena adanya kemampuan beradaptasi dengan kondisi lingkungan, sehingga spesies dari famili tersebut dapat ditemukan pada setiap lokasi penelitian. Faktor lain juga disebabkan karena Nymphalidae merupakan famili kupu-kupu yang mempunyai anggota yang paling besar dan penyebaran luas dibandingkan dengan famili lainnya. Keberadaan Nymphalidae dalam jumlah besar juga dipengaruhi oleh tumbuhan sebagai sumber pakan maupun tempat bertelur. Sumber pakan Nymphalidae adalah tumbuhan dari famili Annonaceae, Leguminosae, dan Compositae. Hasil ini berbeda dengan penelitian Baltazar (1991) di Filipina yang mendapatkan famili dominan adalah Lycaenidae (33,84%) dan Nymphalidae (26,69%), sedangkan famili Papilionidae hanya 6,32%.

Jumlah spesies kupu-kupu yang diperoleh selama penelitian lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian-penelitian lainnya pada beberapa lokasi di Indonesia. Hasil penelitian Amir *et al.* (1993) di

Batimurung, Sulawesi Selatan ditemukan 56 jenis kupu-kupu. Penelitian lainnya di Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan diperoleh 46 jenis kupu-kupu, di Cagar Alam Lembah Anai Sumatera Barat didapatkan 60 jenis, di Taman Nasional Kerinci Seblat dikoleksi 131 jenis (Rizal, 2007). Perbedaan ini disebabkan oleh keragaman vegetasi sebagai tanaman inang kupu-kupu. Faktor lain yang mempengaruhi kekayaan spesies kupu-kupu pada suatu habitat adalah suhu, kelembaban, curah hujan, cahaya, predator dan parasit.

Struktur komunitas adalah keberadaan spesies kupu-kupu dalam konteks ruang yang meliputi nilai kelimpahan spesies, kekayaan spesies, keanekaragaman spesies dan pemerataan spesies. Kekayaan spesies, kelimpahan spesies dan keanekaragaman spesies kupu-kupu lebih tinggi pada kebun dibandingkan dengan hutan primer, hutan sekunder dan semak. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kekayaan spesies dan keanekaragaman spesies berbeda nyata dengan habitat lainnya (Anova:  $F_{3;12} = 7,08$ ;  $p < 0,05$  dan Anova:  $F_{3;12} = 4,24$ ;  $p < 0,05$ ), sedangkan kelimpahan dan pemerataan spesies tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar tipe habitat (Anova:  $F_{3;12} = 0,05$ ;  $p > 0,05$  dan Anova:  $F_{3;12} = 1,23$ ;  $p > 0,05$  (Gambar 1).

Kekayaan dan keanekaragaman spesies kupu-kupu ditemukan tertinggi pada habitat kebun dan berbeda nyata dengan habitat lainnya. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan sumber makanan (*food plant*) dan pohon inang (*host plant*) pada setiap tipe habitat tersebut sebagai sumber makanan dan tempat untuk meletakkan telur kupu-kupu. Kebun merupakan habitat terletak di pinggir hutan dan banyak memiliki vegetasi tumbuhan berbunga seperti dari famili Rutaceae, Annonaceae, Fabaceae dan Astreaceae. Hal ini yang menyebabkan keanekaragaman kupu-kupu yang tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lainnya. Keberadaan vegetasi juga berfungsi sebagian sumber pakan dan tempat berlindung bagi kupu-kupu. Tumbuhan *Lantana camara* dari famili Asteraceae merupakan tumbuhan yang banyak dikunjungi oleh kupu-kupu pada habitat kebun dan semak. Hal ini disebabkan karena warnanya, aroma dan nektar (Fetwell, 2001).



Ket: (●) rata-rata, (□)  $\pm$  galat baku ( $\pm$ SE), (I)  $\pm$  simpangan baku ( $\pm$ SD), HP: hutan primer, HS: hutan sekunder, KB: Kebun dan SM: Semak. Huruf yang sama pada gambar yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Tukey* pada taraf kepercayaan 95 %

Gambar 1. Pengaruh tipe habitat terhadap a) kekayaan; b) kelimpahan; c) nilai keanekaragaman dan d) nilai kemerataan spesies kupu-kupu di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara

Figure 1. The effects of habitat types on: a) butterfly species richness; b) abundance; c) biodiversity values; and d) homogeneity value in Mt Klabat protected forest, North Sulawesi

Keanekaragaman kupu-kupu terdapat pada hutan primer, disebabkan karena kurangnya tanaman berbunga sebagai sumber makanan. Selain itu adanya pohon-pohon yang besar dan keadaan lingkungan yang agak gelap membuat kupu-kupu tidak terlihat akibat bersembunyi di atas pohon. Walaupun nilai keanekaragamannya rendah pada hutan primer tapi habitat tersebut memiliki nilai kemerataan yang tinggi. Nilai kemerataan yang tinggi pada suatu habitat menunjukkan tidak ada spesies kupu-kupu yang dominan. Semakin kecil nilai kemerataan spesies, maka penyebaran spesies tidak merata dan terjadi dominasi oleh spesies kupu-kupu tertentu.

Keanekaragaman vegetasi yang tinggi

akan menyebabkan tingginya keanekaragaman makhluk-makhluk lainnya. Seperti juga kupu-kupu, baik yang bersifat polihagus dan oliphagus karena sumber makanan sudah tersedia di hutan tersebut, kupu-kupu tidak perlu lagi mencari sumber makanan dari tempat lain. Jadi selain dirasa cukup aman untuk tempat hidupnya, terdapatnya inang di lokasi tersebut dan juga tersedianya makanan yang cukup, serta intensitas cahaya yang mendukung kebutuhan hidup kupu-kupu tersebut, dapat menyebabkan tingginya keanekaragaman kupu-kupu di kebun (Amir dan Kahono, 2003).

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian lainnya yang melaporkan bahwa keanekaragaman spesies kupu-kupu

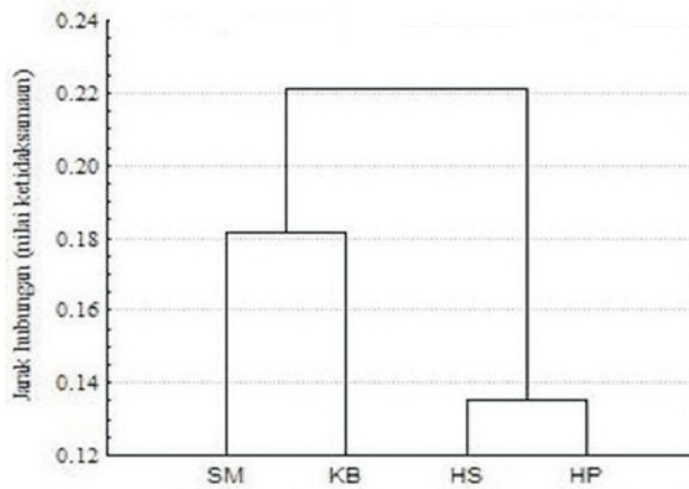
lebih meningkat nyata dengan keanekaragaman jenis tumbuhan dan berkurang dengan meningkatnya penutupan vegetasi. Penelitian tentang perbedaan kupu-kupu pada enam tipe lanskap yaitu hutan kurang terganggu, hutan sangat terganggu, kebun, hutan primer, hutan sekunder dan semak Hasilnya menunjukkan bahwa keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu tertinggi terdapat pada kebun dan yang terendah terdapat pada hutan primer (Lien & Yuan, 2003).

Nilai kesamaan spesies kupu-kupu berdasarkan indeks kesamaan Sorens (Cn) tertinggi adalah antara hutan primer dengan hutan sekunder dan nilai kesamaan yang paling rendah yaitu habitat kebun dengan hutan primer Berdasarkan dendrogram terlihat bahwa hutan primer satu kelompok atau berdekatan dengan hutan sekunder. Habitat kebun lebih banyak kesamaannya dengan semak (Tabel 1 dan Gambar 2).

Tabel 1. Indeks kesamaan Sorens (Cn) komposisi kupu-kupu antar tipe habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat

Table 1. Sorens similarity index (Cn) of butterfly composition among habitat types at Klabat Mount Protected Forest

	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Kebun	Semak
Hutan Primer	-	0,86	0,71	0,79
Hutan Sekunder		-	0,79	0,82
Kebun			-	0,82
Semak				-



Gambar 2. Dendrogram untuk melihat kemiripan komunitas kupu-kupu antar empat tipe habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat (SM = Semak, KB = Kebun, HS = Hutan sekunder dan HP = Hutan Primer).

Figure 2. Dendrogram to know the community similarity of butterflies amongst four habitat types in Mt Klabat protected forest (SM = shrubs; KB = galdens; HS = secondary forests; and HP = Primary forests)

Hal ini berarti bahwa 88 % spesies yang ditemukan pada hutan primer sama dengan hutan sekunder, sebaliknya spesies yang ditemukan pada kebun sangat jauh berbeda dengan hutan primer. Kesamaan komposisi spesies ini disebabkan karena letak kedua habitat tersebut yang berdekatan, sehingga spesies kupu-kupu dapat melakukan aktivitas pada kedua habitat tersebut.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan:

1. Jumlah spesies kupu-kupu yang ditemukan di Hutan Lindung Gunung Klabat sebanyak 29 spesies dan jumlah ini baru 1,81% dari spesies kupu-kupu yang dilaporkan terdapat di Indonesia.
2. Keanekaragaman, kekayaan, dan kelimpahan kupu-kupu tertinggi ditemukan di kebun, sedangkan yang terendah pada hutan primer.
3. Hasil analisis kesamaan komunitas menunjukkan bahwa komposisi spesies kupu-kupu pada hutan primer lebih mirip dengan spesies kupu-kupu di hutan sekunder, sedangkan spesies kupu-kupu di kebun memiliki banyak kesamaan dengan spesies kupu-kupu di semak.

### Daftar Pustaka

- Amir, M., W.A. Noerdjito, dan S. Kahono., 2003. Kupu (Lepidoptera). (ed Amir, M. dan S. Kahono) *dalam* Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat. JICA, Bogor
- Amir, M., A. Noerdjito, and R. Ubai-dillah. 1993. Butterflies of Batimurung, South Sulawesi. International Butterfly Conference. Ujung Pandang. Indonesia.
- Baltazar, C.R. 1991. An Inventory of Philippine Insect. II. Order Lepidoptera (Rhopalocera). University of the Philippines at Los Banos, Laguna.
- Borror, B.J., Triplehorn, C.A. & Johnson N.F. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga.ed. Ke-6. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. Indonesia.
- Dewenter, I.S. and Tschardtke, T. 2003. Butterfly Community in Fragmented Habitats. Ecology letters 3: 449-456.
- Fetwell, J. 2001. The Illustrated Encyclopedia of Butterflies. Grange Books. London. 288 pp.
- Hamer, K.C, Hill, J.K, Benedick S., Mustaffa N., Sherratt, T.N., Maryati M., Chey, V.K. 2003. Ecology Of Butterflies In Natural. And Select-ively. Logged. Forests Of Northern Borneo : The Importance Of Habitat Heterogeneity. Journal Of Applied Ecology, 40, 150-162.
- Hammond, P.C And Miller, J.C. 1998. Comparison Of The Biodiversity Of Lepidoptera Within Three Forested Ecosystems. Conservation Biology And Biodiversity.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta. Indonesia.
- Koneri, R. 2008. Pengaruh fragmentasi habitat terhadap keragaman serangga. Pasific Journal, Vol 2(2):137-141.
- Lewis, T.O. 2001. Effect Of Experimental Selective Logging On Tropical Butterflies. Conservation Biologi, 15(2) : 389-400
- Lien, V.V.& Yuan D. 2003. The differences of butterfly (Lepidoptera, Papilio-onoidea) communities in habitats with various degrees of disturbance and altitudes in tropical. Biodiversity and Conservation 12: 1099-1111.
- Liow, L.H., Sodhi, N.S., Elmqvist T. 2001. Bee diversity along disturbance gradient in tropical lowland forest of South-East Asia. Journal of applied ecology 38: 180-192.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurements. London: Croom Helm Limited. London.
- Maguran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Malden: Blackwell Publishing.
- Michaels, K., & Bornemissza, G. 1999. Effects of clearfeel harvesting on lucanid beetles (Coleoptera: Lucanidae) in wet and dry sclerophyll forest in Tasmania. J. Insect Conser. 3: 85-95.
- Peggie, D dan Amir, M. 2006. Panduan Praktis Kupu-Kupu di Kebun Raya Bogor. Pusat Penelitian biologi, LIPI,



- Cibinong, Indonesia.
- Plona, M.B. 2002. Butterfly Monitoring Report. Cuyahoga Valley National Park: <http://www.nps.gov/cuva/management/rm/02butterflies.htm>.
- Rizal, S. 2007. Populasi Kupu-kupu di Kawasan Cagar Alam Rimbo Panti dan Kawasan Wisata Lubuk Minturun Sumatera. Mandiri, Volume 9, No. 3. Hal. 177-184.
- Schulze, C.H. 2000. Effects of anthropogenic disturbance on the diversity of herbivores—an analysis of moth species assemblages along habitat gradients in East Malaysia (in German). Ph.D. Thesis, University of Bayreuth, Germany.
- Schulze, C.H., Fiedler K. 2003. Vertical and temporal diversity of species-rich moth taxon in Borneo. In: Basset Y. et al. (eds) *Arthropods of tropical forest: Spatio-temporal dynamics and resource use in the canopy*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Shahabuddin, Schulze, C.H., Tscharnke, T. 2005. Changes of dung beetle communities from rainforests towards agroforestry systems an annual cultures in Sulawesi (Indonesia). *Biodiversity and Conservation* 14. 863-877.
- Speight, M.R., Hunter, M.D., dan Watt, A.D. 1999. *Ecology of insects: concepts and applications*. London: Blackwell Science.
- Tsukada, E., Nishiyama, Y. 1981. Butterflies of the South East Asian Island, Part II Pieridae-Danaidae. Palapa Co. Ltd. Minatok-Tokyo.
- Tsukada, E., Nishiyama, Y. 1982. Butterflies of the South East Asian Island, Part I Papilionidae. Palapa Co. Ltd. Minatok-Tokyo.
- Tsukada, E., Nishiyama, Y. 1982. Butterflies of the South East Asian Island, Part III Satyridae-Lybytheidae. Palapa Co. Ltd. Minatok-Tokyo.
- Tsukada, E., Nishiyama, Y. 1985. Butterflies of the South East Asian Island, Part IV Nymphalidae (I). Palapa Co. Ltd. Minatok-Tokyo.
- Tsukada, E., Nishiyama, Y. 1991. Butterflies of the South East Asian Island, Part V Nymphalidae (II). Palapa Co. Ltd. Minatok-Tokyo.

# Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) pada Empat Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Klabat, Sulawesi Utara

## ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[onesearch.id](https://onesearch.id)

Internet Source

5%

2

[foristkupang.org](https://foristkupang.org)

Internet Source

5%

3

DINGSE PANDIANGAN, NELSON  
NAINGGOLAN. "Peningkatan Kandungan  
Katarantin pada Kultur Kalus *Catharanthus  
roseus* dengan Pemberian Naphtalene Acetic  
Acid", HAYATI Journal of Biosciences, 2006

Publication

3%

4

[repositorio.ufscar.br](https://repositorio.ufscar.br)

Internet Source

2%

5

[wanenoor.blogspot.com](https://wanenoor.blogspot.com)

Internet Source

2%

6

[eprints.undip.ac.id](https://eprints.undip.ac.id)

Internet Source

2%

7

[biologi.fkip.unram.ac.id](https://biologi.fkip.unram.ac.id)

Internet Source

2%



Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off