

Kupu-Kupu Superfamili Papilionoidea (Lepidoptera) di Kawasan CIFOR, Bogor, Indonesia

Astrid Sri Wahyuni Sumah^{1*}, Mega Sari Apriniarti²

¹Program Pascasarjana Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Palembang, Kota Palembang, Indonesia;

²Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Kota Bengkulu, Indonesia;

Riwayat artikel

Received : 1 Agustus 2019

Revised : 26 September 2019

Accepted : 13 Oktober 2019

Published : 19 Oktober 2019

*Corresponding Author:

Astrid Sri Wahyuni Sumah,
Program Pascasarjana
Pendidikan Biologi,
Universitas Muhammadiyah
Palembang, Kota Palembang,
Indonesia;
Email:
astrid.sumah@gmail.com

Abstrak : CIFOR adalah organisasi penelitian ilmiah yang berfokus pada hutan tropis di negara-negara berkembang dan dikelilingi oleh hutan sekunder dan daerah pemukiman. Peningkatan jumlah pemukiman telah menyebabkan perubahan habitat kupu-kupu dan dapat mengurangi populasi kupu-kupu di daerah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari keragaman kupu-kupu di daerah CIFOR berdasarkan habitat yang berbeda dan hubungan keragaman kupu-kupu dengan faktor lingkungan. Pengamatan dilakukan dengan metode scan sampling pada pagi dan sore hari di dua lokasi yaitu, hutan sekunder dan daerah perumahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 59 spesies dan 441 individu kupu-kupu ditemukan di daerah tersebut dalam waktu 8 minggu pengamatan. Di hutan sekunder dan daerah perumahan ditemukan 42 spesies (256 individu), dan 40 spesies (174 individu) kupu-kupu. Keragaman kupu-kupu lebih tinggi di daerah tersebut ($H' > 3$), di mana kawasan perumahan memiliki nilai lebih tinggi ($H' = 3,34$) daripada hutan sekunder ($H' = 3,16$). Indeks kesamaan Sorensen (C_N) menunjukkan bahwa dua lokasi adalah struktur komunitas yang berbeda karena ada beberapa spesies dominan yang berbeda di setiap lokasi. Secara statistik, kecepatan angin memberikan pengaruh lebih signifikan pada jumlah individu kupu-kupu daripada parameter iklim lainnya. Hasil penelitian ini disarankan bagi CIFOR untuk lebih memperhatikan kondisi habitat kupu-kupu, terutama tumbuhan pakan larva yang makin berkurang

Kata kunci: Kupu-kupu, CIFOR, Papilionoidea, Hutan Sekunder, Daerah Pemukiman.

Abstract : CIFOR is a scientific research organization that focus on tropical forests in developing countries and the area were surrounded with secondary forest and residential areas. Increasing number of residential area have caused changes of the butterfly habitat and may decrease butterfly population in the area. Aim of the research was to study the diversity of the butterflies in CIFOR area based on different habitats and the relation diversity of butterflies with environmental factor. The observations were done by scan sampling method in the morning and afternoon at two locations i.e., secondary forest and residential area. Results showed that 59 spesies and 441 individual of butterflies were found at the areas within 8 weeks of observation. At secondary forest and residential area were found 42 spesies (256 individu), and 40 spesies (174 individu) of butterflies. The diversity of butterflies was higher in the areas ($H' > 3$), where residential area has higher value ($H' = 3,34$) than secondary forest ($H' = 3,16$). Sorensen similarity index (C_N) showed that two locations were different community structures because there were several different dominant species at each location. Statistically, wind speed gave more significant influence on the number butterfly individuals than other climate parameters. It is recommended for CIFOR to pay more attention to the butterfly habitat conditions, especially the diminishing larval feed plants.

Keywords: Butterfly, CIFOR, Papilionoidea, Secondary Forest, Residential Area.

Pendahuluan

Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi pepohonan yang lebat dan tumbuhan lainnya yang berfungsi sebagai penampung karbon dioksida, habitat untuk berbagai jenis hewan (Yamamoto *et al.*, 2007) dan merupakan salah satu aspek biosfer Bumi yang paling penting (Prugh *et al.*, 2008). Salah satu kelompok organisme yang menghuni ekosistem hutan adalah kelompok serangga yang termasuk dalam kelompok invertebrata. Invertebrata merupakan hewan yang tidak bertulang belakang, yang mendominasi dunia hewan, karena hampir 95% jumlah jenis hewan di dunia tergolong ke dalamnya (Oemarjati & Wardhana, 1990).

Central for International Forestry Research (CIFOR) merupakan institusi penelitian internasional yang berkomitmen untuk konservasi hutan dan meningkatkan taraf hidup masyarakat tropis dengan cara membantu petani dari hutan sebagai sumber penghasilan utama. Daerah sekitar CIFOR terdapat hutan sekunder yang sebagian besar didominasi oleh pohon-pohon tinggi dan pada bagian area tertentu, keadaan hutannya agak terbuka yang didominasi oleh tanaman perdu. Selain itu, juga terdapat pemukiman penduduk yang berbatasan langsung dengan hutan sekunder.

Kupu-kupu merupakan salah satu dari sekian banyak kelompok serangga yang mempunyai keunikan atau ciri khas tersendiri dan juga memiliki nilai yang penting, yaitu sebagai penyerbuk (polinator). Kupu-kupu pada umumnya dapat ditemukan hampir di setiap habitat. Perbedaan habitat dapat menyebabkan perbedaan jenis kupu-kupu (Anton *et al.*, 2007). Kupu-kupu mudah didapatkan di kebun, sepanjang jalan kecil, tempat terbuka, aliran-aliran sungai di hutan ataupun di pegunungan. Komponen habitat yang penting bagi kehidupan kupu-kupu adalah tersedianya tanaman inang sebagai sumber makanan (Freerk *et al.*, 2005). Jika tidak ada yang tersedia sebagai sumber makanan atau jumlah yang dibutuhkan sangatlah kurang, maka akan terjadi perpindahan kupu-kupu untuk mencari daerah yang baru, dimana banyak terdapat vegetasi sebagai sumber makanan (Bakowski & Boron, 2005).

Penelitian yang dilakukan menyangkut identifikasi spesies, distribusi dan faktor lingkungan yang menunjang kehadiran kupu-kupu di suatu tempat. Identifikasi yang dilakukan menyangkut dengan ciri morfologi seperti corak warna sayap, venasi sayap, ukuran sayap, antenna dan tipe mulut pada kupu-kupu. Hal ini merupakan ciri pembeda pada setiap spesies kupu-kupu (Srygley, 2001).

Penelitian keragaman kupu-kupu hingga saat ini masih terbatas pada daerah-daerah tertentu yang mudah dijangkau. Untuk itu perlu dilakukan penelitian di tempat yang belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Keragaman kupu-kupu di suatu daerah dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yaitu: curah hujan, intensitas cahaya, dan kecepatan angin pada suatu habitat. Tipe habitat hutan sekunder merupakan tipe habitat yang banyak ditemukan kupu-kupu. Hal ini dikarenakan pada habitat ini terdapat variasi vegetasi dan tutupan kanopi yang sesuai dengan pola hidup kupu-kupu (Panjaitan, 2008). Sedangkan pada habitat yang terdapat aktivitas manusia seperti pemukiman cenderung memiliki keragaman kupu-kupu yang rendah. Dengan demikian maka penelitian ini dilakukan di kawasan *Center for International Forestry Research* (CIFOR) Bogor yang memiliki dua tipe habitat yaitu hutan sekunder dan pemukiman penduduk.

Mengingat pentingnya peranan kupu-kupu dan perubahan habitat yang terjadi, maka perlu dilakukan penelitian mengenai keragaman kupu-kupu di kawasan CIFOR, Bogor. Sehingga, tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui keragaman kupu-kupu di kawasan CIFOR dan hubungannya dengan faktor lingkungan.

Bahan dan Metode

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian di kawasan CIFOR didasarkan pada pengamatan langsung di lapangan dengan menentukan lokasi yang dianggap mewakili. Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi dua habitat yang berbeda, yaitu daerah hutan sekunder dan pemukiman penduduk.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan di bulan Maret - April 2017 dengan melakukan survey di sepanjang jalur yang telah ada, menggunakan metode *scan sampling* (Martin & Bateson, 1993). Pengamatan kupu-kupu dilakukan pada kedua sisi jalur dengan 3 kali pengulangan pengamatan pada masing-masing habitat. Waktu pengamatan dilakukan di pagi hari dan siang hari yaitu pukul 08.00-11.00 dan 13.00-15.00 WIB. Pengamatan kupu-kupu meliputi spesies dan jumlah individunya. Sampel kupu-kupu ditangkap dengan jaring dan dimasukkan ke dalam kertas papilot untuk keperluan identifikasi di laboratorium.

Faktor lingkungan diukur selama pengamatan kupu-kupu. Kelembaban dan suhu udara diukur dengan

thermohyrometer, kecepatan angin dengan anemometer, dan intensitas cahaya dengan luxmeter. Data curah hujan didapatkan dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG). Selama pengamatan kupu-kupu juga dicatat tumbuhan yang berbunga.

Identifikasi Spesies

Identifikasi spesies kupu-kupu yang tertangkap di lapangan didasarkan atas buku identifikasi oleh Peggie dan Amir (2006). Spesies kupu-kupu yang tidak dapat diidentifikasi langsung, akan diidentifikasi di Laboratorium Entomologi LIPI, Cibinong.

Analisis Data

Keanekaragaman kupu-kupu dianalisis dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Magurran 1988) dengan rumus :

$$H' = - \sum \left[\frac{n_i}{N} \right] \log \left[\frac{n_i}{N} \right] \text{ atau} \\ - \sum P_i \log P_i$$

dengan :

H' = Indeks Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah total individu

P_i = Peluang kepentingan untuk tiap spesies = n_i / N

Kesamaan kupu-kupu antar lokasi pengamatan dihitung dengan menggunakan indeks Sorenson (Magurran 1988) dengan rumus :

$$C_N = \frac{2w}{a + b}$$

dengan :

C_N = Koefisien kesamaan komunitas

W = Jumlah nilai untuk masing-masing spesies yang ada dalam kedua komunitas

a = Jumlah spesies komunitas I

b = Jumlah spesies komunitas II

Kupu-kupu dikelompokkan berdasarkan tipe dua habitat yang berbeda untuk mendapatkan jumlah total keragaman kupu-kupu di kawasan CIFOR Bogor. Keragaman kupu-kupu dengan faktor lingkungan dianalisis dengan *Principle Component Analysis* (PCA) menggunakan program R (Everitt & Hothorn, 2006).

Hasil dan Pembahasan

Keragaman Kupu-kupu

Berdasarkan hasil identifikasi dan perhitungan sampel tiap lokasi, diperoleh 59 spesies dan 441 individu kupu-kupu yang tergolong dalam 4 famili yang tersebar pada dua lokasi yang berbeda (Tabel 1) selama 4 hari pengambilan sampel sepanjang jalur dengan 6 kali pengulangan. Empat famili tersebut adalah Papilionidae (9 spesies), Pieridae (8 spesies), Nymphalidae (35 spesies) dan Lycaenidae (7 spesies) (Gambar 1). Pada Tabel 1 terlihat bahwa spesies yang terbanyak pada lokasi I adalah *Faunis canens* (54 individu), sedangkan pada lokasi II adalah *Leptosia nina* (21 individu).

Hasil perhitungan indeks Shannon-Wiener pada lokasi I ternyata lebih rendah dari lokasi II dan pada kedua lokasi tersebut memiliki nilai keanekaragaman > 3 (tiga), yaitu pada lokasi II (3,34) dan pada lokasi I (3,16) (Tabel 1). Hal ini berbeda nyata dengan hasil yang didapatkan dari lapangan. Hasil yang diperoleh dari lapangan, keanekaragaman di hutan sekunder lebih tinggi daripada di pemukiman penduduk. Hal ini mungkin disebabkan karena lebih banyak ketersediaan pakan untuk kupu-kupu di hutan sekunder daripada di pemukiman penduduk.

Berdasarkan atas perhitungan indeks Sorenson, kedua lokasi penelitian diperoleh nilai 1,57 (Tabel 1). Spesies kupu-kupu yang dominan di lokasi I adalah *Faunis canens* dan pada lokasi II, spesies yang dominan adalah *Leptosia nina*.



Gambar 1. Spesies kupu-kupu tiap famili yang ditemukan di lokasi penelitian. (a) *Papilio demoleus* (Papilionidae), (b) *Catopsilia pomona* (Pieridae), (c) *Lexias aetes* (Nymphalidae), (d) *Jamides alecto* (Lycaenidae). Skala: 1 cm.

Tabel 1. Jumlah spesies dan individu kupu-kupu yang ditemukan di CIFOR, Bogor

Famili Spesies	Jumlah individu	
	Hutan sekunder	Pemukiman penduduk
Papilionidae		
<i>Graphium agamemnon</i>	17	6
<i>Graphium doson</i>	-	1
<i>Graphium sarpedon</i>	1	-
<i>Losaria coon</i>	-	1
<i>Papilio demoleus</i>	-	5
<i>Papilio demolion</i>	1	-
<i>Papilio helenus</i>	-	1
<i>Papilio memnon</i>	6	9
<i>Papilio polytes</i>	1	-
Pieridae		
<i>Appias olferna</i>	1	5
<i>Catopsilia pomona</i>	2	4
<i>Delias belisama</i>	10	1
<i>Delias periboaea</i>	3	-
<i>Eurema alitha</i>	-	4
<i>Eurema hecabe</i>	10	11
<i>Eurema sari</i>	3	10
<i>Leptosia nina</i>	16	21
Nymphalidae		
<i>Dophla evelina</i>	3	3
<i>Lexias aetes</i>	12	-
<i>Euthalia adonia</i>	-	1
<i>Euthalia monina</i>	-	1
<i>Neptis hylas</i>	5	6
<i>Phaedima columella</i>	2	1
<i>Tirumala hamata</i>	-	1
<i>Polyura hebe</i>	1	-
<i>Danaus chrysippus</i>	3	1
<i>Euploea climena</i>	3	3
<i>Euploea eunice</i>	2	6
<i>Euploea mulciber</i>	9	7
<i>Cirrochroa tyche</i>	17	-
<i>Phalanta phalantha</i>	1	-
<i>Amanthusia phidippus</i>	2	-
<i>Faunis canens</i>	54	-
<i>Doleschallia bisaltidae</i>	2	11
<i>Hypolimnas bolina</i>	-	12
<i>Junonia almana</i>	-	1
<i>Junonia erigone</i>	-	1
<i>Junonia iphita</i>	9	4
<i>Junonia orithya</i>	-	4
<i>Junonia atlites</i>	1	-

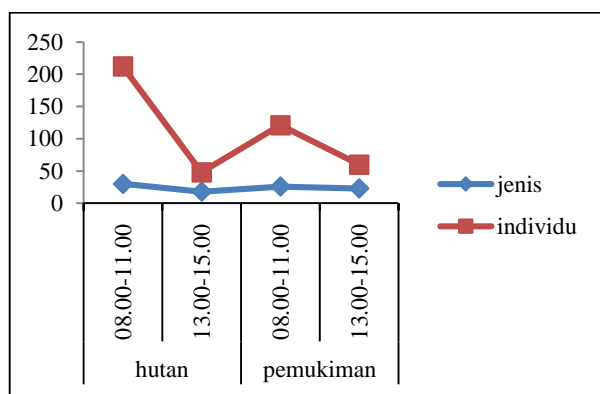
Famili Spesies	Jumlah individu	
	Hutan sekunder	Pemukiman penduduk
<i>Junonia vilida</i>	1	-
<i>Elymnias hypermnestra</i>	-	8
<i>Elymnias nesaea</i>	-	1
<i>Melanitis leda</i>	-	4
<i>Melanitis phedima</i>	7	2
<i>Melanitis zitenius</i>	1	-
<i>Mycalesis horsfieldi</i>	11	4
<i>Mycalesis janardana</i>	5	1
<i>Mycalesis mineus</i>	7	2
<i>Ypthima horsfieldi</i>	10	4
<i>Ypthima philomela</i>	1	1
Lycaenidae		
<i>Jamides alecto</i>	4	-
<i>Jamides celeno</i>	5	4
<i>Lampides boeticus</i>	1	-
<i>Miletus boisduvali</i>	2	-
<i>Petrelaea dana</i>	1	-
<i>Arhopala madytus</i>	3	-
<i>Zizina otis</i>	-	1
Total	260	181
H'	3,16	3,34
C _N	1,57	

Keragaman Kupu-kupu Berdasarkan Waktu Pengamatan, Suhu Udara dan Kelembaban

Jumlah spesies kupu-kupu di hutan sekunder pada pagi hari (pukul 08.00-11.00 WIB) adalah 30 spesies dan siang hari (13.00-15.00 WIB) adalah 18 spesies. Sedangkan, pada pemukiman penduduk, jumlah spesies kupu-kupu yang terbanyak pada pagi hari (08.00-11.00 WIB) adalah 26 spesies dan siang hari (11.00-15.00 WIB) adalah 23 spesies (Gambar 2).

Jumlah individu kupu-kupu di hutan sekunder pada pagi hari (08.00-11.00 WIB) adalah 212 individu dan siang hari (13.00-15.00 WIB) adalah 48 individu. Sedangkan, pada pemukiman penduduk jumlah individu kupu-kupu pada pagi hari (08.00-11.00 WIB) adalah 121 individu dan siang hari (13.00-15.00 WIB) adalah 60 individu (Gambar 2).

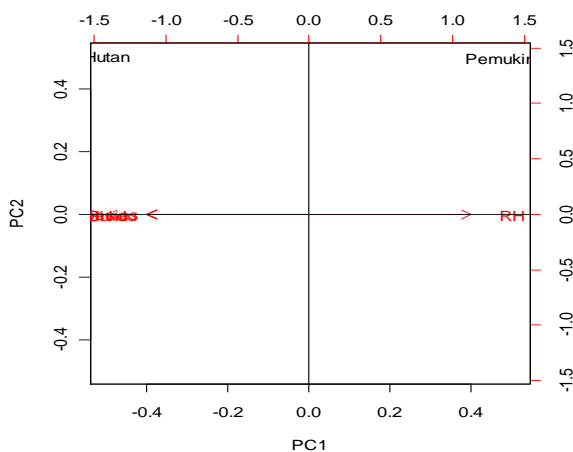
Hubungan faktor lingkungan (suhu dan kelembaban) dengan keragaman kupu-kupu pada habitat hutan sekunder dan pemukiman penduduk dapat terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, dapat terlihat bahwa kelembaban sangat berpengaruh terhadap keragaman kupu-kupu di pemukiman penduduk, sedangkan suhu sangat berpengaruh di habitat sekunder.



Gambar 2. Jumlah jenis dan individu kupu-kupu berdasarkan waktu pengamatan

Tabel 2. Data rata-rata suhu dan kelembaban di hutan sekunder dan pemukiman penduduk.

Habitat	Sp	Ind	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
Hutan sekunder	43	260	26.9	82
Pemukiman penduduk	41	181	26.2	85



Gambar 3. Faktor lingkungan (suhu dan kelembaban) dengan keragaman kupu-kupu di hutan sekunder dan pemukiman penduduk.

Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Keragaman Kupu-kupu pada Hutan Sekunder CIFOR

Penelitian yang dilakukan di hutan sekunder selama 3 hari dengan kondisi lingkungan yaitu: curah hujan, intensitas cahaya matahari dan kecepatan angin yang bervariasi pada setiap hari pengamatan, sehingga hal ini mempengaruhi kehadiran kupu-kupu yang ditemukan pada lokasi tersebut (Tabel 3). Kupu-kupu yang

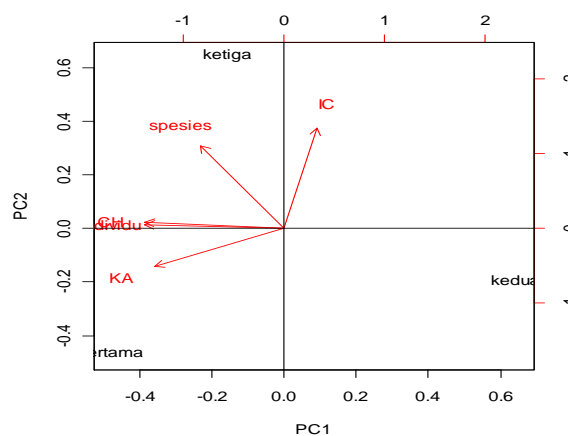
ditemukan sebanyak 43 spesies dan 260 individu (Tabel 1).

Tabel 3. Data Faktor lingkungan dengan keragaman Kupu-kupu di Hutan Sekunder CIFOR.

Ulangan	Sp	Ind	CH (mm/jam)	IC (lux)	KA (knot)
Pertama	22	118	4	362	9
Kedua	18	48	1	752	6
Ketiga	30	94	2.9	1743	7

(CH: Curah Hujan; IC: Intensitas Cahaya matahari; KA: Kecepatan Angin, nilai= rata-rata/hari; sumber data CH dari BMKG Darmaga Bogor Maret-April 2017).

Berdasarkan analisis PCA, menunjukkan keberadaan kupu-kupu juga dipengaruhi oleh kecepatan angin dan curah hujan. Pada gambar 4. menunjukkan bahwa pada ulangan pertama dan ketiga jumlah individu dan jumlah spesies sangat dipengaruhi oleh curah hujan, intensitas cahaya dan kecepatan angin. Curah hujan pada saat pengamatan rata-rata berkisar antara 1-4 mm/jam (Data dari BMKG Maret-April 2017).



Gambar 4. Hubungan korelasi faktor lingkungan dengan keragaman kupu-kupu

Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Keragaman Kupu-kupu pada Pemukiman CIFOR

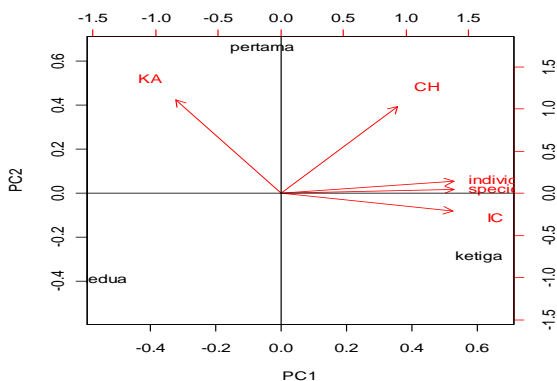
Pengamatan dilakukan di habitat pemukiman CIFOR sebanyak 3 kali ulangan selama 3 hari (Tabel 4). Kondisi type habitat pemukiman sangat terbuka, dimana tutupan kanopi tidak ada. Vegetasi pada pemukiman bervariasi, umumnya adalah tanaman yang ditanam oleh masyarakat. Selain itu juga terdapat kebun masyarakat, yaitu ubi kayu (*Manihot utilissima*), pisang (*Musa paradisiaca*), jambu biji (*Psidium guajava*), dan berbagai tanaman hias. Dengan demikian mempengaruhi keberadaan kupu-kupu dilokasi tersebut.

Tabel 4. Data faktor lingkungan dengan keragaman kupu-kupu di pemukiman CIFOR.

Ulangan	Sp	Ind	CH (mm/jam)	IC (lux)	KA (knot)
Pertama	23	60	4	362	9
Kedua	19	51	1	192	8
Ketiga	29	70	2.9	1743	7

(CH: Curah Hujan; IC: Intensitas Cahaya matahari; KA: Kecepatan Angin, nilai= rata-rata/hari; sumber data CH dari BMKG Darmaga Bogor Maret-April 2017).

Hasil analisis PCA menunjukkan adanya hubungan korelasi antara jumlah spesies dan jumlah individu dengan intensitas cahaya, curah hujan dan kecepatan angin (Gambar 5) pada tipe habitat pemukiman. Pada ulangan kedua terlihat hubungan negative dengan faktor lingkungan, artinya bahwa faktor lingkungan berpengaruh kecil pada ulangan kedua.



Gambar 5. Hubungan korelasi faktor lingkungan dengan keragaman kupu-kupu di pemukiman CIFOR (Keterangan gambar merujuk ke Tabel 4).

Perbandingan Faktor Lingkungan antara Hutan Sekunder dengan Pemukiman

Jika digabungkan hasil ulangan pengamatan di hutan sekunder dan juga di pemukiman maka dapat dilihat pada Tabel 5.

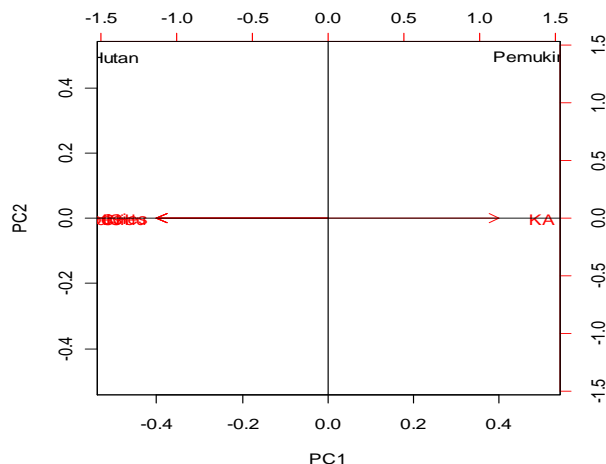
Faktor lingkungan pada hutan sekunder dengan pemukiman berbeda (Tabel 5), kecuali pada kecepatan angin tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena jarak antara hutan sekunder dengan pemukiman tidak jauh, berbeda dengan data intensitas cahaya yang jauh berbeda nilainya antara hutan sekunder dengan pemukiman. Hubungan pengaruh faktor lingkungan dengan tipe habitat dapat dilihat pada gambar 6.

Pengaruh lingkungan terhadap keragaman kupu-kupu terlihat pada habitat hutan sekunder. Dimana curah hujan dan intensitas cahaya terlihat ada pada kuadran hutan sekunder. Sedangkan pada tipe habitat pemukiman

faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah kecepatan angin.

Tabel 5. Data rata-rata faktor lingkungan di hutan sekunder dengan pemukiman CIFOR.

Ulangan	Sp	Ind	CH (mm/jam)	IC (lux)	KA (knot)
Hutan sekunder	43	260	2,6	952	7,3
Pemukiman	41	181	2	435	7,7



Gambar 6. Hubungan faktor lingkungan dengan keragaman kupu-kupu antara hutan sekunder dengan pemukiman CIFOR (Keterangan gambar merujuk ke Tabel 5).

Pembahasan

Keragaman Kupu-kupu

Terdapat 59 spesies dan 441 individu kupu-kupu yang tergabung dalam 4 famili tersebar dalam dua lokasi penelitian (Tabel 1). Menurut Brower *et al.* (1990) bahwa jika suatu komunitas memiliki nilai indeks keanekaragaman > 3 (tiga), hal itu menunjukkan bahwa tingkat kestabilan komunitas yang tinggi. Berdasarkan atas kriteria indeks keanekaragaman Brower tersebut, berarti kedua lokasi tersebut memiliki keanekaragaman dan kestabilan komunitas kupu-kupu yang tinggi. Meskipun, keanekaragaman di hutan sekunder lebih tinggi daripada di daerah pemukiman. Umumnya, kupu-kupu lebih ditemukan di daerah semi tertutup atau habitat tertutup dan murni (Van Vu & Quang Vu, 2011) dan juga tidak akan bertahan lama untuk habitat yang terganggu (Kunte, 2001; Saikia *et al.*, 2009). Kupu-kupu menempati posisi vital dalam ekosistem dan keberadaan serta keanekaragamannya dianggap sebagai indikator kesehatan yang baik dari biotope terestrial yang diberikan (Thomas, 2005).

Nilai indeks Sorensen (Tabel 1) menunjukkan bahwa kedua struktur komunitas diantara kedua lokasi tersebut adalah sama dan terdapat spesies yang dominan pada kedua lokasi tersebut (Magurran, 1988). Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Renwick dan Chew (1994), yaitu keberadaan spesies kupu-kupu sangat dipengaruhi oleh kesediaan tumbuhan inang kupu-kupu, dimana hutan sekunder lebih banyak dan mendukung kehidupan tumbuhan inang kupu-kupu daripada di pemukiman.

Kupu-kupu dan Faktor Lingkungan

Suhu tubuh kupu-kupu dipengaruhi oleh suhu lingkungan sekitarnya dan sayap seekor kupu-kupu berperan dalam mengatur suhu tubuh (Barton *et al.*, 2014). Kisaran suhu udara yang diukur pada saat pengamatan kupu-kupu untuk semua lokasi adalah 26° C (Tabel 2) dan itu adalah kisaran suhu udara yang disukai untuk kupu-kupu, meskipun ada beberapa jenis kupu-kupu yang menyukai suhu udara di bawah 20° C, seperti *Danaus Plexippus* yang suka suhu udara berkisar antara 15-16° C (Kammer 1971).

Kisaran kelembaban diukur pada saat pengamatan kupu-kupu untuk semua lokasi adalah 82-85% yang merupakan kisaran kelembaban yang juga disukai oleh kupu-kupu (Tabel 2). Kupu-kupu tidak bisa terbang pada kelembaban yang mencapai 100% karena gerakannya lambat akibat dari sayap kupu-kupu yang basah oleh air (Panjaitan, 2008).

Kondisi habitat hutan sekunder yang terdapat di kawasan CIFOR, merupakan tergolong hutan dataran rendah, vegetasi yang ada yaitu tingkat perdu, liana dan juga pohon. Tutupan kanopi berkisar antara 20-70%, sehingga cahaya matahari masih bisa menembus lantai hutan, kondisi ini memungkinkan keberadaan kupu-kupu di habitat ini tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Barlow *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa tutupan kanopi, ketersediaan cahaya juga mempengaruhi keberadaan kupu-kupu. Umumnya vegetasi di dominasi oleh pohon jati (*Tectona grandlis*), *Caliandra calianandra* dan perdu didominasi oleh Famili Zingiberaceae. Famili Nymphalidae biasanya banyak mengisap nektar dan mengisap getah pada tumbuhan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Koi (2008) yang menyatakan bahwa beberapa kupu-kupu dari Famili Nymphalidae mempunyai kebiasaan mengisap getah pohon pakis dan Lycaenidae lebih menyukai mengisap nektar.

Faktor lingkungan yang paling berpengaruh dengan keragaman kupu-kupu pada pemukiman adalah kecepatan angin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Severns (2008) yang menyatakan bahwa kecepatan angin mempengaruhi aktifitas terbang pada kupu-kupu. Semakin lebar sayap kupu-kupu seperti pada Famili Papilionidae, maka kemungkinan keaktifan terbang akan rendah. Selain itu, kondisi curah hujan tinggi dapat

mempengaruhi keberadaan kupu-kupu karena kupu-kupu tidak dapat beraktifitas mencari makan (Zobar & Genc, 2008), sehingga mempengaruhi jumlah individu yang ditemukan pada lokasi.

Kesimpulan

CIFOR memiliki 59 spesies kupu-kupu dengan 441 individu yang terdiri dari 4 famili yang dapat ditemukan di hutan sekunder dan daerah pemukiman. Semua faktor lingkungan mempengaruhi keberadaan spesies dan jumlah individu kupu-kupu, tetapi suhu dan kecepatan angin paling mempengaruhi.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Peggie Djunianti, Ph.D (Peneliti LIPI) atas bimbingan. Begitupula, ucapan terima kasih kepada teknisi Laboratorium Entomologi LIPI, Cibinong. Penelitian ini tidak menerima hibah khusus dari lembaga donor di sektor publik atau komersial.

Kontribusi Penulis

ASWS dan MSA mengumpulkan sampel, melakukan penelitian, dan menyusun naskah; ASWS merancang dan membantu menyusun naskah. MSA memberikan koreksi dan memberikan masukan dalam penulisan naskah.

Daftar Pustaka

- Anton, C., Zeisset, I., Musche, M., Durka, W., Boomsma, J.J. & Settele, J. (2007). Population structure of a large blue butterfly and its specialist parasitoid in a fragmented landscape. *Molecular Ecology* 16: 3828–3838. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03441.x>
- Bakowski, M. & Boron, M. (2005). Flower visitation patterns of some species of Lycaenidae (Lepidoptera). *Biological Letters*, 42: 13-19.
- Barton, M., Porter, W. & Kearney, M. (2014). Behavioural thermoregulation and the relative roles of convection and radiation in a basking butterfly. *Journal of Thermal Biology*, 41:65-71. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2014.02.004>.
- Brower, J.S., Zar, J.H. & Ende, N.O. (1990). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*, 3rd Edition. New Jersey: Brown.
- Everitt, B.S. & Hothorn, T. (2006). *A Handbook of Statistical Analyzes Using R*. Francis: Chapman and Hall / CRC.

- Freerk, M., Grunsven, R.H.A., Maartje, L., Zwaan, B.J. & Brakefield, P.M. (2005). Is male puddling behaviour of tropical butterflies targeted at sodium for nuptial gifts or activity?. *Biological Journal of The Linnean Society* 86: 345-361. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2005.00539.x>.
- Kammer, A.E. (1971). Influence of acclimation temperature on the shivering behavior of the butterfly *Danaus plexippus*. *Journal of Comparative Physiology A*, 72: 364-369.
- Koi, S. (2008). Nectar sources for *Eumaeus atala* (Lepidoptera: Lycaenidae: Theclinae). *Florida Entomologist* 91: 118 - 120. [https://doi.org/10.1653/0015-4040\(2008\)091\[0118:NSFEAL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1653/0015-4040(2008)091[0118:NSFEAL]2.0.CO;2).
- Krebs, C.J. (1989). *Ecological methodology*. New York: Harper and Row Publishers.
- Kunte, K. (2001). Butterfly diversity of pune city along the human impact gradient. *Journal of Ecological Society*, 13: 40-45.
- Magurran, A.E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Martin, P. & Bateson, P.P.G. (1993). *Measuring Behavior: An Introductory Guide 2nd Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oemarjati, B.S. & Wardhana, W. (1990). *Taxonomy of Invertebrates, Introduction to Laboratory Practicum*. Jakarta: UI-Press.
- Panjaitan, R. (2008). Distribution of butterflies (Papilionoideae Superfamily: Lepidoptera) in Minyambou Arfak Mountains Nature Reserve Manokwari West Papua. *Berkala Ilmiah Biologi*, 7: 11-16.
- Peggie, D. & Amir, M. (2006). *Practical Guide to Butterflies of Bogor Botanic Garden*. Cibinong: LIPI.
- Prugh, L.R., Hodges, K.E., Sinclair, A.R.E. & Brashares, J.S. (2008). Effect of habitat area and isolation on fragmented animal populations. *PNAS* 105: 20770-20775. <https://doi.org/10.1073/pnas.0806080105>.
- Renwick, J.A.A. & Chew, F.S. (1994). Oviposition behavior in lepidoptera. *Annual Review of Entomology* 39: 377-400. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.39.010194.002113>.
- Saikia, K.M., Kalita, J. & Saikia, P.K. (2009). Ecology and conservation needs of nymphalid butterflies in disturbed tropical forest of Eastern Himalayan biodiversity hotspot, Assam, India. *International Journal of Bioiversity and Conservation* 1: 231-250.
- Severns, P.M. (2008). Seeding population size and microhabitat association in *Lupinus oreganus* a threatened plant of western Oregon grasslands. *Native Plants Journal* 3: 358-364. doi: 10.1353/npj.0.0031.
- Srygley, R.B. (2001). Sexual differences in tailwind drift compensation in *Phoebis sennae* butterflies (Lepidoptera: Pieridae) migrating over seas. *Behavioral Ecology* 12: 607-611. <https://doi.org/10.1093/beheco/12.5.607>.
- Thomas, J.A. (2005). Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and their indicator groups. *Philosophical Transactions B The Royal Society* 360:339–357. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1585>.
- Van Mastrigt, H. & Rosariyanto, E. (2005). *Butterfly Field Guide for the Manberamo Region Until the Cyclops Mountains*. Jakarta: Conservation International-Indonesia Program.
- Van Vu, L. & Quang Vu, C. (2011). Diversity pattern of butterfly communities (Lepidoptera, Papilionoidea) in different habitat types in a tropical rain forest of southern Vietnam. *ISRN Zoology*: 1-8. <http://dx.doi.org/10.5402/2011/818545>.
- Yamamoto, N., Yokoyama, J. & Kawata, M. (2007). Relative resource abundance explains butterfly biodiversity in island communities. *PNAS* 104: 10524-10529. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701583104>.
- Zobar, D. & Genc, H. (2008). Biology of the queen of Spain Frillary, *Issoria lathonia* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Florida Entomologist* 91: 237-240. doi: 10.1653/0015-4040(2008)91[237:BOTQOS]2.0.CO;2.