

**KEANEKARAGAMAN KUPU-KUPU (*Lepidoptera*) DI PLAWNGAN  
KAWASAN TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI,  
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
(The Diversity of Butterflies (*Lepidoptera*) in Plawangan The Area Gunung Merapi  
National Park, Daerah Istimewa Yogyakarta)**

Irena Winda Natasa, Felicia Zahida, Pramana Yuda

Fakultas Teknobiologi, Jurusan Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jalan Babarsari No 44 Yogyakarta 55281, Telp. +62-274-487711, Fax. +62-274-487748  
E-mail : [windairena@gmail.com](mailto:windairena@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai kupu-kupu (*Lepidoptera*) di Plawangan kawasan Taman Nasional Gunung Merapi dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan Februari 2016. Metode yang digunakan adalah jejak jelajah. Hasil data yang diperoleh yaitu terdapat 9 jenis kupu-kupu yang terdiri dari 2 suku yaitu Pieridae dan Nymphalidae dengan jumlah keseluruhan 116 individu kupu-kupu. Jenis kupu-kupu yang mendominasi adalah *Eurema blanda*, *E. hacabe* dan *Gandaca harina*. Hasil analisis indeks keanekaragaman kupu-kupu menggunakan rumus Shanon-Wiener dan diperoleh indeks keanekaragaman ( $H'$ ) adalah 1,92 dalam kategori rendah.

Kata kunci : jenis, dominasi, aktivitas, keanekaragaman, *Lepidoptera*

**ABSTRACT**

Study about the diversity of butterflies (*Lepidoptera*) in Plawangan Gunung Merapi National Park regency was conducted in December to Februari 2016. The methods used was a trail to cruised. Results shows that there were nine species of the butterflies, consist of two a families which are Pieridae and Nymphalidae with the over all number of 116 individual. Butterfly species that dominate were *Eurema blanda*, *E. hacabe* and *Gandaca harina*. Diversity analysis of a butterfly using Shanon-Wiener formula was 1,92 and classified as low category.

Key words : species, dominance, activity, diversity, *Lepidoptera*

## PENDAHULUAN

Kupu-kupu merupakan serangga yang sangat mengagumkan di alam karena keindahan warna dan bentuk sayap. Serangga ini memiliki daerah penyebaran yang sangat luas, yakni mulai dari hutan, padang rumput, rawa, di daerah terbuka seperti perkotaan dan bahkan daerah salju, sehingga sering dijumpai di mana-mana. Keberadaannya di alam mempunyai berbagai fungsi yang sangat penting, yaitu sebagai serangga *pollinator* atau penyerbuk bunga dan komponen ekosistem (Kristanto dan Momberg, 2008).

Menurut Saputro (2007), secara ekologis kupu-kupu turut memberi andil dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem, sehingga perubahan keanekaragaman dan kepadatan populasinya dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kualitas lingkungan. Habitat yang rusak seperti berubahnya fungsi hutan, polusi udara, dan air yang tercemar dapat menyebabkan penurunan jenis kupu-kupu. Scoble (1992) menyatakan bahwa kupu-kupu sangat bergantung pada keanekaragaman tanaman inang, sehingga memberikan hubungan yang erat antara keanekaragaman kupu-kupu dengan kondisi habitatnya.

Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) merupakan salah satu habitat yang baik untuk jenis kupu-kupu. Hal ini didukung karena kawasan tersebut merupakan kawasan dengan ekosistem yang spesifik, yaitu kawasan hutan tropis dengan volkan (dipengaruhi oleh adanya aktivitas gunung merapi). Total luas TNGM sekitar 6.410 ha, dengan 5.126,01 terletak di wilayah Jawa Tengah dan 1.283,99 ha di Daerah Istimewa Yogyakarta. Wilayah TNGM merupakan alih fungsi dari hutan Taman Wisata Alam/Cagar Alam Plawangan Turgo, Hutan lindung dan sebagian hutan produksi. Kawasan Plawangan merupakan suatu daerah yang berupa bukit atau pengunungan yang berada di punggung Gunung Merapi dengan ketinggian antara 900 sampai 1300 m dpl.

Mengingat pentingnya kupu-kupu di alam dan untuk mengantisipasi kerusakan habitatnya maka perlu diadakan penelitian mengenai keanekaragaman kupu-kupu di TNGM. Hasilnya dapat digunakan sebagai informasi keberadaan keanekaragaman kupu-kupu di TNGM, terutama di Plawangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman kupu-kupu yang terdapat di Plawangan kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Daerah Istimewa Yogyakarta.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di Plawangan, kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Daerah Istimewa Yogyakarta dan di Laboratorium Teknobia Lingkungan Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada bulan Desember – Februari 2016.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah jaring serangga, amplop/kertas papilot, kamera digital, pedometer, jam tangan, alat tulis, termohigrometer, lux meter, buku panduan identifikasi kupu-kupu. Sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, kapas, dan kupu-kupu hasil koleksi di Plawangan, kawasan TNGM.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode jejak jelajah, yaitu pengambilan sampel dilakukan dengan mengikuti jalur setapak sepanjang 500 m dengan lebar 5 m ke kanan dan ke kiri 5 meter (Pollard dan Yates, 1993) dengan menggunakan pedometer yang berfungsi untuk menentukan jarak. Pengambilan Kupu-kupu dilakukan dengan cara ditangkap menggunakan jaring serangga, kemudian kupu-kupu dibunuh dengan kapas terlebih dahulu dibasahi menggunakan larutan alkohol 70%. Kupu-kupu yang sudah mati dimasukkan ke dalam kertas papilot yaitu sebagai tempat sampel yang sudah dibentuk segitiga terlebih dahulu. Pengambilan kupu-kupu dilakukan pada pagi hari dari pukul 08.00-10.00 WIB dilanjutkan pada sore hari dari pukul 13.00-15.00 WIB (Sihombing, 2002). Sampel kupu-kupu yang telah diawetkan selanjutnya diidentifikasi lebih lanjut di Laboratorium Teknobia Lingkungan Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan buku panduan identifikasi kupu-kupu *Identification Guide for Regulated Insect* (Hutacharern dkk, 2001) dan Jenis Kupu-Kupu Yang Dilindungi Undang-Undang Di Indonesia (Simbolon & Ardhana, 1990). Kemudian data yang didapatkan dianalisis dan dihitung nilai indeks keanekaragaman dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shanon-Winner dengan rumus :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ dimana } p_i = n_i/N$$

Keterangan :

$n_i$  = jumlah individu tiap jenis kupu-kupu

N = jumlah total seluruh jenis kupu-kupu

H' = indeks keanekaragaman Shanon-Winner

Pi = indeks kemelimpahan

Nilai kriteria Indeks keanekaragaman adalah :

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah

$1 \leq H' \leq 3$  = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis dan Jumlah Kupu-Kupu

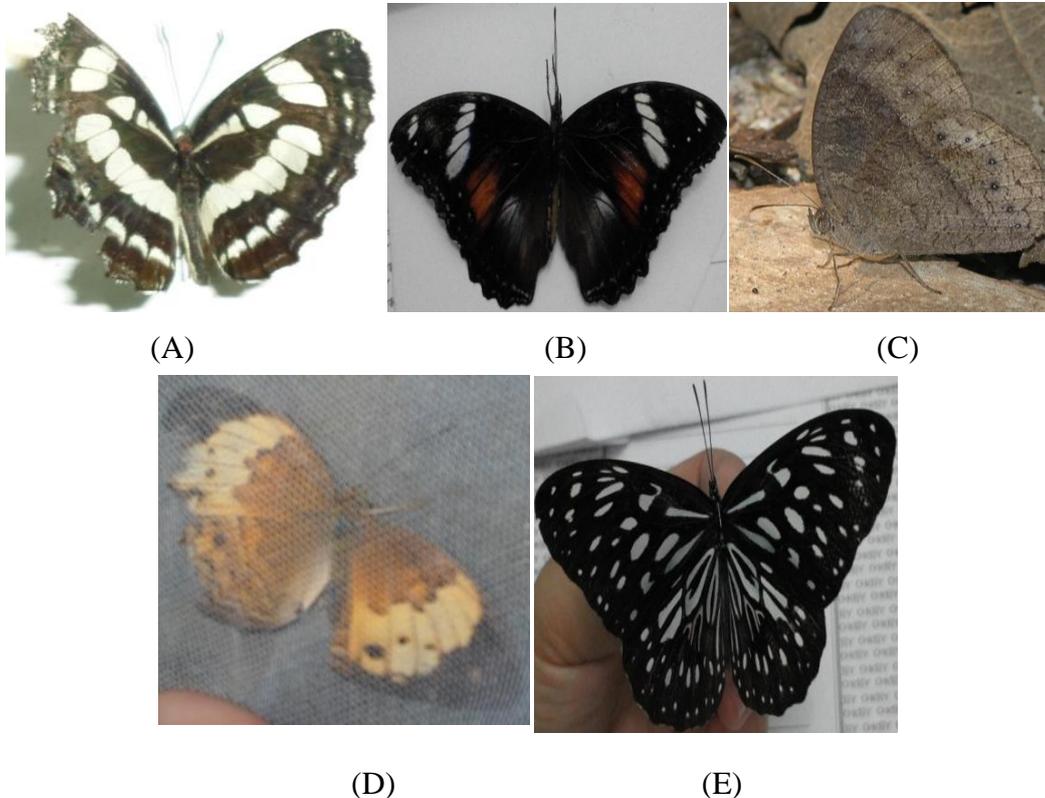
Penelitian yang telah dilakukan di kawasan Taman wisata Taman Nasional Gunung Merapi, Kaliurang dengan metode jejak jelajah di dua lokasi yaitu sekitar air terjun Muncar dan tempat rekreasi, didapatkan sebanyak 116 individu, 9 jenis yang terdiri dari 2 suku. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data jenis kupu-kupu di Taman Wisata Plawangan Turgo di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Daerah Istimewa Yogyakarta

Lokasi	Jenis	Jumlah
Sekitar air terjun	<i>Eurema blanda</i>	16
	<i>Gandaca harina</i>	9
	<i>Eurema hacabe</i>	5
	<i>Pieris brassice</i>	11
	<i>Neptis hylas</i>	6
Tempat rekreasi	<i>Eurema blanda</i>	10
	<i>Gandaca harina</i>	15
	<i>Eurema hacabe</i>	22
	<i>Neptis hylas</i>	5
	<i>Mycalesis horsfieldi</i>	3
	<i>Danaus melanippus</i>	5
	<i>Tirumala petiverana</i>	5
	<i>Hypolimnas bolina</i>	4
Total individu		116

Jenis kupu-kupu dari suku Nymphalidae yang diperoleh yaitu terdiri dari 5 jenis. Suku Nymphalidae menunjukkan variasi yang beragam dalam ukuran, bentuk, dan warna. Kupu-kupu dari suku ini berwarna coklat, kuning, hitam, dan oranye. Beberapa jenis Nymphalidae memiliki perilaku yang beragam, ada jenis kupu-kupu yang senang dengan buah busuk dan adanya yang lebih menyukai bunga. Beberapa jenis kupu-kupu Nymphalidae didapatkan pada tempat rekreasi yaitu lokasi dengan area yang teduh dimana daerah tersebut tidak terpancar langsung oleh sinar matahari dan selain itu juga didominasi oleh rumput-rumputan serta terdapat pohon. Semua jenis Nymphalidae

terbang dengan cepat dan kuat. Jenis kupu-kupu dari suku Nymphalidae dapat dilihat pada gambar 1.



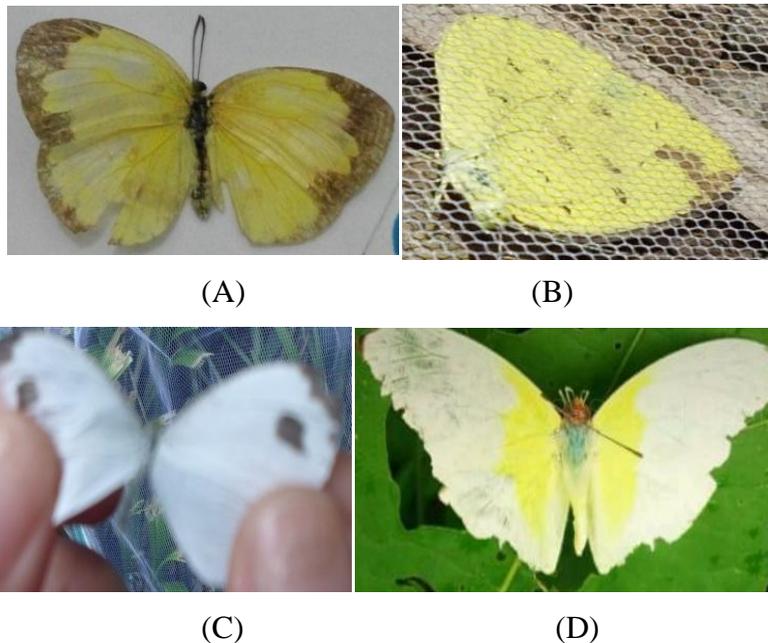
Gambar 1. Suku Nymphalidae : (A) *Neptis hylas*, (B) *Hypolimnas bolina*, (C) *Mycalesis horsfieldi*, (D) *Tirumala petiverana*, (E) *Danaus melanippus*

Sedangkan jenis kupu-kupu dari suku Pieridae yang ditemukan pada kawasan Taman Nasional Gunung Merapi yaitu terdiri dari 4 jenis. Suku ini berukuran tubuh sedang dengan memiliki warna putih, kuning, atau oranye serta warna menebal di bagian atas sayap belakang, tidak ada perpanjangan sayap yang menyerupai ekor dan banyak jenis yang menunjukkan variasi sesuai musim.

Kupu-kupu dari suku ini memiliki hal yang sangat menarik yaitu terbang dalam kelompok dan berjumlah banyak. Suku Pieridae merupakan jenis kupu-kupu penerbang cepat dan biasanya hinggap pada beberapa tumbuhan nektar (Geocities, 2005). Sedangkan saat terbang lambat, kupu-kupu akan mencari sari bunga dan bergerak berputar-putar.

Habitat dari suku ini ditemukan pada dua lokasi yang pertama di air terjun yaitu daerah dengan vegetasi semak berumput, dan juga terdapat air terjun sebagai sumber

air. Lokasi yang kedua adalah di tempat rekreasi yaitu lokasi dengan area yang teduh dimana daerah tersebut tidak terpancar langsung oleh sinar matahari dan selain itu juga didominasi oleh rumput-rumputan serta terdapat pohon. Dari itu, kupu-kupu dari suku ini mudah ditemukan. Jenis kupu-kupu Pieridae dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Suku Pieridae : (A) *Eurema blanda*, (B) *Eurema hacabe*, (C) *Pieris brassice*, (D) *Gandaca harina*

### Dominasi Jenis Kupu-Kupu

Pada lokasi pengamatan terdapat 3 jenis utama yang mendominasi hampir setiap minggu ditemukan. Dominasi jenis kupu-kupu yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Dominasi jenis kupu-kupu mingguan dengan metode jejak jelajah di Taman Nasional Gunung Merapi

No	Jenis	Minggu ke						$\Sigma$
		I	II	III	IV	V	VI	
1	<i>Eurema blanda</i>	10	3	2	4	2	5	26
2	<i>Gandaca harina</i>	5	7	1	6	3	2	24
3	<i>Eurema hacabe</i>	7	5	7	6	1	1	27
4	<i>Pieris brassice</i>	0	3	3	4	1	0	11
5	<i>Neptis hylas</i>	4	1	1	0	0	5	11
6	<i>Mycalesis hasfieldi</i>	0	0	0	0	0	3	3
7	<i>Danaus melaniipus</i>	0	1	1	1	0	2	5
8	<i>Tirumala petiverana</i>	0	0	1	2	0	2	5
9	<i>Hympolimnas bolina</i>	0	0	0	0	0	4	4
Total individu								116

Dominasi jenis adalah penguasaan suatu jenis terhadap jenis-jenis lainnya yang mempengaruhi lingkungannya (Odum, 1996). Berdasarkan hasil pengamatan jenis kupu-kupu yang ada di kawasan TNGM terdapat tiga jenis yang dominasi yaitu jenis *E. blanda*, *E. hacabe* dan *Gandaca harina* ini merupakan jenis yang hidup pada vegetasi semak belukar sehingga mudah ditemukan pada kawasan TNGM. Ketiga jenis kupu-kupu ini termasuk suku Pieridae dimana kupu-kupu ini hidup pada tanaman-tanaman permudaan sampai pada kawasan terbuka dengan vegetasi semak berkayu. Pada saat pengamatan ketiga jenis ini mudah ditemukan pada setiap minggunya karena habitatnya terbentang luas dari dataran rendah sampai dengan pengunungan rendah yang berupa rumput-rumputan sekitar hutan, sepanjang aliran air terjun Muncar dan sekitar Taman Wisata yang ada di Taman Nasional Gunung Merapi.

### **Aktivitas kupu-kupu di Taman Nasional Gunung Merapi**

Berdasarkan waktu aktivitas, kupu-kupu tergolong hewan diurnal (aktif di siang hari). Pada saat cuaca cerah, kupu-kupu beraktivitas sekitar pukul 08.00-10.00 WIB yaitu mengunjungi bunga-bunga yang sedang mekar untuk menghisap madu, kemudian menjelang siang hari hewan ini beristirahat pada tempat-tempat teduh. Kupu-kupu kembali melanjutkan aktivitasnya sekitar pukul 15.00-17.00 WIB. Berdasarkan hasil pengamatan, jenis kupu-kupu dari suku Pieridae memiliki aktivitas pada pukul 08.00 WIB dimana hewan ini berkeliaran untuk mencari bunga dan tanaman di sekitar kawasan TNGM. Kupu-kupu dari suku ini tidak hanya berkeliaran pada pagi hari akan tetapi pada siang hari tetap berkeliaran dengan mengunjungi bunga-bunga dan tanaman, sehingga pada saat pengamatan hampir setiap waktu kupu-kupu dari suku ini mudah ditemukan. Sementara untuk jenis kupu-kupu dari suku Nymphalidae aktivitasnya dimulai pada pukul 10.00 WIB karena kupu-kupu dari suku ini tertarik dengan kondisi lingkungan yang hangat, sehingga jenis kupu-kupu dari suku ini ditemukan pada waktu tertentu. Menurut Hamer dkk (2003), kupu-kupu memiliki perbedaan kesukaan terhadap sinar matahari langsung. Pengamatan aktivitas kupu-kupu hanya dapat dilihat dari pukul 08.00-14.00 WIB karena kawasan TNGM memiliki kondisi yang mudah berubah-ubah yaitu sering terjadi hujan pada saat udara masih panas. Waktu aktivitas kupu-kupu di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu aktivitas kupu-kupu di Taman Nasional Gunung Merapi

No	Jenis	Jam								
		08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	
1	<i>Eurema blanda</i>	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
2	<i>Eurema hacebe</i>	✓	✓	✓		✓				
3	<i>Gandaca harina</i>	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
4	<i>Pieris brassice</i>	✓	✓	✓	✓	✓				
5	<i>Danaus melaniipus</i>				✓			✓		
6	<i>Neptis hylas</i>	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
7	<i>Tirumala petiverana</i>				✓	✓				
8	<i>Hympolimnas bolina</i>				✓	✓				
9	<i>Mycalesis hasfieldi</i>			✓		✓			✓	

Aktivitas kupu-kupu tergantung kondisi cuaca. Jika cuaca cerah maka kupu-kupu akan melakukan aktivitasnya mulai pukul 07.30-15.30 WIB (Stoke, 1982). Menurut Noerdjito dan Aswari (2003) dalam Koneril (2011) di daerah tropika, kupu-kupu aktif mulai matahari terbit sampai matahari terbenam.

### Indeks Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu

Keanekaragaman jenis merupakan suatu karakteristik tingkat komunitas berdasarkan organisasi biologisnya yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas (Sugianto, 1994). Hasil analisis data terhadap keanekaragaman jenis kupu-kupu di kawasan TNGM dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keanekaragaman kupu-kupu di Plawangan Turgo Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi

No	Suku dan Jenis	Jumlah	Pi	ln Pi	Pi ln Pi
Pieridae					
1	<i>Eurema blanda</i>	26	0.22	-1.49	-0.33
2	<i>Gandaca harina</i>	24	0.20	-1.57	-0.32
3	<i>Eurema hacabe</i>	27	0.23	-1.45	-0.33
4	<i>Pieris brassice</i>	11	0.09	-2.35	-0.22

Nymphalidae					
5	<i>Neptis hylas</i>	11	0.09	-2.35	-0.22
6	<i>Mycalesis hasfieldi</i>	3	0.02	-3.65	-0.09
7	<i>Danaus melaniipus</i>	5	0.04	-3.14	-0.13
8	<i>Tirumala petiverana</i>	5	0.04	-3.14	-0.13
9	<i>Hympolimnas bolina</i>	4	0.03	-3.36	-0.11
Total		116	0.99	-22.55	-1.92
Indeks keanekaragaman (H')					1.92

Nilai Indeks Shanon-Winner terdapat pada kawasan TNGM adalah rendah ( $H' = 1,92$ ). Rendahnya nilai indeks keanekaragaman yang didapatkan karena kawasan di TNGM memiliki kondisi yang mudah berubah-ubah yaitu sering terjadi hujan pada saat udara masih panas sehingga cuaca menjadi dingin membuat kupu-kupu lebih senang bersembunyi dan sulit ditemukan. Kupu-kupu akan banyak dijumpai pada daerah yang cukup terbuka karena sinar matahari tidak terhalangi oleh pepohonan. Cahaya sangat diperlukan oleh kupu-kupu karena kupu-kupu termasuk hewan berdarah dingin. Cahaya akan memberikan energi panas bagi tubuh kupu-kupu sehingga suhu tubuh akan naik dan metabolisme akan menjadi lebih cepat. Peningkatan suhu tubuh juga akan mempercepat perkembangan pada larva kupu-kupu.

### Faktor-Faktor Lingkungan

Kelimpahan jenis dan individu kupu-kupu dipengaruhi pula oleh kondisi faktor lingkungan (intensitas cahaya, kelembaban, dan suhu). Hasil pengukuran faktor lingkungan di kawasan TNGM dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran faktor lingkungan di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi

Faktor Lingkungan	Kisaran
Intensitas cahaya	0.05-0.65 Lux
Kelembaban	65-90%
Suhu	20-30°C

Intensitas cahaya di kawasan TNGM berkisaran antara 0.05 sampai 0.65 lux. Kisaran intensitas cahaya yang ada di kawasan tersebut tidak sesuai bagi perkembangan imago kupu-kupu, sehingga jumlah individu kupu-kupu yang dijumpai pada dua lokasi sedikit (116 individu). Nurjannah (2010) mengatakan intensitas cahaya yang sesuai untuk perkembangan imago kupu-kupu adalah 2.000-7.500 lux.

Kisaran kelembaban dan suhu hasil pengukuran di kawasan TNGM masih berada dalam kisaran yang diperlukan kupu-kupu, yaitu 65-90% dan 20-30°C. Kupu-kupu memerlukan kelembaban udara antara 64-94% dan suhu antara 30-35°C (Achmad, 2002). Kisaran suhu dan kelembaban tersebut tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup kupu-kupu karena dengan kisaran suhu dan kelembaban yang sesuai, kupu-kupu dapat mengurangi penguapan cairan tubuhnya. Soedrajat (2008) dalam Bariyah (2011) melaporkan bahwa kupu-kupu akan mencari makanan pada suhu yang hangat berkisar 30°C, suhu tubuh kupu-kupu pada saat terbang 5-10°C di atas suhu lingkungan. Pencarian makanan pada suhu yang rendah akan membutuhkan energi yang banyak.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Jenis kupu-kupu yang ditemukan Taman Nasional Gunung Merapi sebanyak 9 jenis terdiri dari 2 suku, yaitu Pieridae (4 jenis), Nymphalidae (5 jenis), dengan jumlah keseluruhan 116 individu.

Nilai Indeks keanekaragaman jenis kupu-kupu di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi tergolong rendah dengan nilai  $H'$  1,92.

### **Saran**

Mengingat ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, khususnya dari peneliti sendiri, maka perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut secara berkala tentang keanekaragaman jenis kupu-kupu di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi Daerah Istimewa Yogyakarta.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Achmad, A. 2002. Potensi dan Sebaran Kupu-Kupu di Kawasan Taman Wisata Alam Bantimurung. *Dalam : Workshop Pengelolaan Kupu-Kupu Berbasis Masyarakat. Batimurung.*
- Bariyah, K. 2010. Hubungan Panjang Probosis Kupu-kupu dengan Preferensi Pakan di Areal Kampus I Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta. *Skripsi-S1. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.*
- Hamer, K.C., Hill, J.k., Benedick, S., Mustaffa, N., Sherratt, T.N., Maryati, M dan Chery, V.k. 2003. Ecology of Butterflies in Natural Forest of Nothern Borneo: The Importance of Habitat Heterogeneity. *Journal of Applieds Ecology* <http://eprints.whiterose.ac.uk/>.pdf 19 Januari 2016.

- Hutacharern, C., R., Cunningham, S., Choldumrongkul, P., Sawai., dan Eungwijarnpanya, E. 2001. *Identification Guide for Regulated Insects*. Integrated Promotion Technology Co., Ltd. Bangkok, Thailand.
- Koneri, R. 2011. *Distribusi dan Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Taman Nasional Laut Bunaken Sulawesi Utara*. Jurnal Bumi Lestari.
- Kristanto, A dan Momberg, F. 2008. *Alam Jakarta-Panduan Keanekaragaman Hayati yang Tersisa di Jakarta*. PT. Rajagrafindo Persada. Jakarta
- Nurjannah, S. T. 2010. Biologi *Troides helena helena* dan *Troides helena ephaestus (Papilionidae)* di Penangkaran. *Tesis*.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pollard, E dan Yates, T. J. 1993. *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Champman & Hall. London.
- Ramesh, T., Hussain, K.J., Satpathy, K.K dan Selvanagayam, M. 2012. A Note on Annual Bidirectional Movement of Butterflies at South-East Plains of India. *Research in Zoology* <http://journal.sapub.org/zoology.pdf> 19 Januari 2016.
- Saputro, N. A. 2007. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Di Kampus IPB Darmaga. *Skripsi*. Bogor : Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB.
- Scoble, M. J. 1992. *The Lepidoptera Form, Function and Diversity, Oxford* : The Natural History Museum In Association With Oxford University Press.
- Sihombing, D. T. H. 2002. *Satwa Harapan I : Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Pustaka Wirausaha Muda. Bogor.
- Simbolon, K dan Ardhana, I. 1990. *Jenis Kupu-Kupu yang Dilindungi Undang-Undang Di Indonesia*. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam Departemen Kehutanan RI. Jakarta.
- Sugianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisa Populasi dan Komunitas*. Usaha Nasional. Surabaya.



