

Jenis Kupu-Kupu Pengunjung Bunga Mussaenda dan Asoka di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela Pulau Bacan

Abdu Mas'ud^{1*}, A.D. Corebima², Ade Haerullah³, Said Hasan⁴, Alisi⁵

^{1,3,4}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Khairun, Jalan Pertamina Kampus II Unkhair Gambesi Kota Ternate Selatan, Maluku Utara 97728 Indonesia

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Malang, 65145 Indonesia

⁵Konservasionis, Kupu-Kupu Endemik Pulau Bacan Maluku Utara, Ternate, 97728 Indonesia

Riwayat artikel

Received : 27 Maret 2019

Revised : 8 Juli 2019

Accepted : 2 Oktober 2019

Published : 7 Oktober 2019

*Corresponding Author:

Abdu Mas'ud,
Program Studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan, Universitas
Khairun, Jalan Pertamina
Kampus II Unkhair Gambesi
Kota Ternate Selatan, Maluku
Utara 97728 Indonesia,
Email:abdumasud@unkhair.ac.id.

Abstrak: Musaenda dan Asoka merupakan salah satu tanaman hostplant dan sekaligus foodplant bagi kupu-kupu di Gunung Sibela. Hostplant adalah tumbuhan inang yang menjadi makanan larva dan foodplant adalah tumbuhan yang menjadi makanan kupu-kupu dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kupu-kupu yang mengunjungi tanaman mussaenda dan asoka di kawasan cagar alam gunung Sibela pulau Bacan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah direct sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi dataran rendah (20 mdpl) ditemukan 10 spesies kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka, 5 genus, 2 famili. Kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda di dataran rendah yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, *Graphium codrus* dan *Hebomoia glaucippe sulphurea*. Kupu-kupu pengunjung tanaman asoka di dataran rendah yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* dan *Troides hypolitus*. Pada lokasi dataran tinggi (400 mdpl) ditemukan 9 spesies kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka, 5 genus, 2 famili. Kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda di dataran tinggi yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, dan *Hebomoia glaucippe sulphurea*, sedangkan kupu-kupu pengunjung tanaman asoka di dataran tinggi yaitu: *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* dan *Troides hypolitus*.

Kata Kunci: mussaenda, asoka, kupu-kupu, pulau Bacan

Abstract : Musaenda and Asoka are one of the hostplant plants and also a foodplant for butterflies on Mount Sibela. Hostplants are host plants that feed on larvae and foodplants are plants that feed on adult butterflies. This study aims to determine the types of butterflies that visit mussaenda and asoka plants in the Sibela mountain nature reserve Bacan Island. The method used in this study is direct sampling. The results showed that in lowland locations (20 masl) 10 species of butterfly were found to be visitors to mussaenda and asoka plants, 5 genera, 2 families. Butterflies visitors to mussaenda plants in the lowlands are: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, *Graphium codrus* and *Hebomoia glaucippe sulphurea*. Butterflies visitors to Ashoka plants in the lowlands are: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* and *Troides hypolitus*. At high altitude locations (400 meters above sea level), 9 species of butterflies were visited by visitors to the mussaenda and asoka plants, 5 genera, 2 families. Butterflies visiting mussaenda plants in the highlands are: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, and *Hebomoia glaucippe*

sulphurea, while butterflies visiting asoka plants on the plateau are: *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* and *Troides hypolitus*.

Keywords: mussaenda, asoka, butterfly, Bacan island

Pendahuluan

Kupu-kupu dapat digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan. Artinya keberadaan kupu-kupu yang beragam di suatu area dapat memberikan indikasi bahwa area tersebut masih alami dan belum terganggu. Shalihah *et al.*, (2012) menyatakan bahwa keberadaan kupu-kupu sangat tergantung kepada daya dukung habitatnya baik pada habitat dataran rendah maupun habitat dataran tinggi, yaitu habitat yang memiliki komponen *hostplant* dan *foodplant*. *Hostplant* adalah tumbuhan inang yang menjadi makanan larva dan *foodplant* adalah tumbuhan yang menjadi makanan kupu-kupu dewasa. Apabila salah satu, atau bahkan kedua komponen tersebut tidak ada, maka kupu-kupu jelas tidak bisa melangsungkan kehidupannya. Boonvanno *et al.*, (2000) menyatakan bahwa ekosistem yang stabil adalah keadaan keanekaragaman suatu populasi (kupu-kupu) baik yang hidup di berbagai tipe-tipe hutan maupun di berbagai ketinggian tempat dan atau selalu berada dalam keadaan seimbang dengan faktor lingkungan biotik dan abiotik. Keseimbangan ini dapat diperoleh dengan cara mengoptimalkan peran dalam lingkungan sebagai tempat hidupnya.

Preferensi kupu-kupu terhadap tumbuhan adalah kecenderungan atau ketertarikan kupu-kupu terhadap tumbuhan. Kupu-kupu menggunakan tumbuhan sebagai tempat hinggap, tumbuhan pakan, (*foodplant*), atau tumbuhan inang (*hostplant*). Menurut Gombert *et al.*, (2005) kupu-kupu akan tertarik mendatangi bunga sebagai sumber nektar atau makanannya berdasarkan tiga karakteristik yaitu bentuk bunga, warna, dan aroma. Menurut Sodiq (2009) tiga karakteristik visual tumbuhan yang menyebabkan suatu tumbuhan dipilih oleh serangga untuk meletakkan telur maupun makan adalah ukuran, bentuk dan kualitas warna. Hubungan kupu-kupu dengan tumbuhan inangnya menunjukkan pola keterkaitan terutama pada fase larva. Pada fase larva kupu-kupu membutuhkan pakan dari tumbuhan inang yang spesifik (Fitzgerald & Costa, 1999)

Bagi kupu-kupu, bunga selalu dikunjungi untuk mendapatkan polen dan/atau nektar yang berperan sebagai sumber makanan. Nektar mengandung 10-70% gula, lipid, asam amino dan mineral. Polen terdiri dari 15-30% protein, lemak, vitamin dan unsur penting lainnya. Teori pencarian makanan optimal oleh serangga dimulai pada sumber nektar terbanyak. Kupu-kupu mengikuti arah pencarian makanan yang dimulai dari bagian bawah dan kemudian ke bagian atas bunga. Hal ini

disebabkan bunga pada bagian bawah menyediakan lebih banyak nektar dibandingkan dengan bunga bagian atas (Schoonhoven *et al.*, 1998). Sedangkan interaksi antara kupu-kupu dewasa dapat berfungsi sebagai penyerbukan. Pada saat kupu-kupu menghisap nektar bunga dengan proboscis yang terjulur seperti sedotan, serbuk sari bunga akan menempel pada proboscis atau pada tungkai dan kemudian akan menempel pada putik bunga yang dikunjungi berikutnya. Dalam interaksi tersebut tumbuhan menyediakan sumber pakan yaitu serbuk sari dan nektar serta tempat bereproduksi, sedangkan tumbuhan mendapat keuntungan yaitu terjadinya penyerbukan (Schoonhoven *et al.*, 2005).

Keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu di alam dipengaruhi oleh kualitas alam. Pada area yang masih alamiah keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu lebih tinggi dibandingkan pada area yang telah dikonversi menjadi lahan pertanian dan perkebunan (Dendang, 2009). Hasil penelitian Mas'ud *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa keanekaragaman kupu-kupu famili Papilionidae pada berbagai ketinggian tempat di cagar alam gunung Sibela pulau Bacan pada semua habitat (ketinggian 20 mdpl, 200 mdpl, 400 mdpl dan 800 mdpl) dikategorikan rendah karena berada pada kisaran 1,5-3,5. Scoble (1992) menyatakan bahwa kupu-kupu sangat bergantung pada keanekaragaman tanaman inang, sehingga memberikan hubungan yang erat antara keanekaragaman kupu-kupu dengan kondisi habitatnya. Kehidupan kupu-kupu sangat tergantung pada tumbuhan dan sangat rentan terhadap perubahan lingkungan. Hal ini akan berdampak pada keanekaragaman kupu-kupu (Mas'ud *et al.*, 2016). Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman kupu-kupu di kawasan cagar alam gunung Sibela cenderung dipengaruhi oleh ketersediaan pakan selain faktor lingkungan (suhu, kelembaban dan intensitas cahaya)

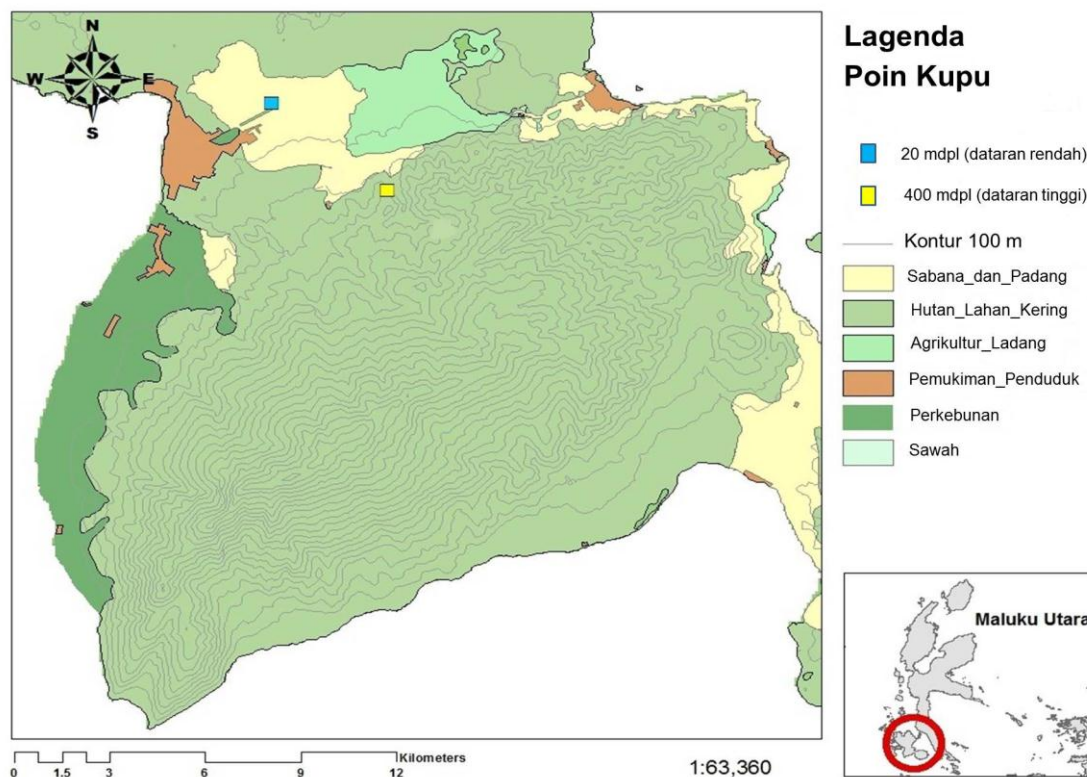
Hasil survey peneliti (2015) menunjukkan hotspot kupu-kupu memiliki salah satu karakteristik adanya tanaman mussaenda dan asoka yang merupakan jenis makanan kupu-kupu. Tanaman mussaenda dan asoka dapat tumbuh di sepanjang kawasan cagar alam gunung Sibela. Kedua tanaman ini umumnya hidup pada habitat lembab, di rawa-rawa dan tepi sungai. Wallace (1869) mengemukakan bahwa kupu-kupu subspecies *Ornithoptera* spp hidup di dataran rendah yang terdapat di rawa-rawa dan tempat-tempat basah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kupu-kupu pengunjung bunga mussaenda dan asoka di kawasan cagar alam gunung Sibela pulau Bacan.

Bahan dan Metode

Studi Area

Studi areal pengambilan kupu-kupu dilakukan di

lokasi cagar alam gunung Sibela Pulau Bacan. Terdapat 2 titik pengambilan data yaitu titik I pada ketinggian 20 mdpl, titik II pada ketinggian 400 mdpl dan yang diamati terdiri dari dua jenis bunga yaitu bunga mussaenda dan bunga asoka.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela Pulau Bacan Halmahera Selatan

Metode

Penelitian deskriptif survey ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2015 dengan menggunakan metode *direct sampling* pada plot (titik) mengikuti garis transek yang diterapkan secara random sepanjang 500 m (Leather, 2005). Selanjutnya kegiatan koleksi spesimen, identifikasi jenis (Peggie, 2011) dan perhitungan individu (Magurran, 1988) kupu-kupu pengunjung bunga mussaenda dan asoka yang didapatkan pada setiap plot (titik) pengamatan. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai pukul 07.00 WIT sampai pukul 18.00 WIT yang dibagi menjadi tiga periode waktu yaitu pagi (07.00-10.00 WIB), siang (11.00-14.00 WIT) dan sore (15.00-18.00 WIT). Kupu-kupu yang hinggap pada bunga mussaenda dan asoka ditangkap dengan menggunakan jala kupu-kupu. Selanjutnya dilakukan pengukuran faktor lingkungan (suhu, pH, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin dan curah hujan). Kupu-kupu dikelompokkan berdasarkan famili, genus, spesies, selanjutnya difoto (Gambar.2) dan dibuat deskripsinya,

dihitung jumlah individu dan spesiesnya, lalu data ditampilkan dalam bentuk tabel.

Hasil dan Pembahasan

Kupu-Kupu Pengunjung Bunga pada Periode Waktu Pengamatan dan Ketinggian Tempat

Hasil pengamatan kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka di kawasan cagar alam gunung Sibela menunjukkan bahwa pada lokasi dataran rendah (20 mdpl) ditemukan 10 spesies kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka, 5 genus, 2 famili. Kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda di dataran rendah yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, *Graphium codrus* dan *Hebomoia glaucippe sulphurea*, sedangkan kupu-kupu pengunjung tanaman asoka di dataran rendah yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* dan *Troides hypolitus*. Data selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:



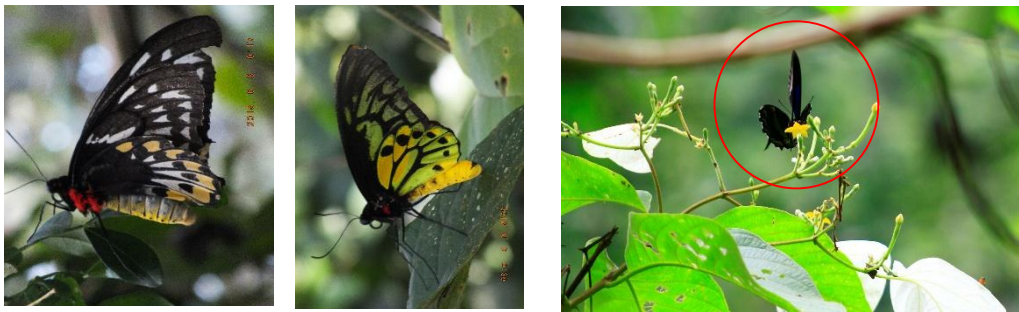
Papilio fuscus lapathus

Papilio deiphobus



Papilio ulysses telegonus

Troides criton



Ornithoptera croesus

Kupu-kupu pengunjung bunga



Kupu-kupu pengunjung bunga

Kupu-kupu pengunjung bunga

Saat Penangkapan kupu-kupu

Gambar 2. Kupu-Kupu Pengunjung Bunga Musaenda dan Asoka di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela Pulau Bacan

Tabel 1. Jenis kupu-kupu pengunjung bunga mussaenda dan asoka yang didapatkan berdasarkan waktu pengamatan pada ketinggian 20 mdpl

No	Jenis Kupu-Kupu	Mussaenda			Asoka			Σ
		Periode Waktu			Periode Waktu			
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	
I	Papilionidae (Ornithoptera)							
	1 <i>Ornithoptera croesus</i>	7	3	4	2	-	1	17
I	Papilionidae (Papilio)							
I	1 <i>Papilio ulysses telegonus</i>	13	8	3	5	7	4	40
	2 <i>Papilio deiphobus</i>	2	-	1	-	-	-	3
	3 <i>Papilio lorquinianus gelia</i>	3	-	3	-	-	-	6
	4 <i>Papilio fuscus lapathus</i>	-	-	-	5	1	3	9
I	Papilionidae (Troide)							
I	1 <i>Troides hypolitus</i>	6	2	1	8	2	3	22
I	2 <i>Troides criton</i>	4	-	1	-	-	-	5
I	Papilionidae (Graphium)							
V	1 <i>Graphium milon</i>	2	-	-	-	-	-	2
	2 <i>Graphium codrus</i>	2	-	1	-	-	-	3
V	Pieridae (Hebomoia)							
	1 <i>Hebomoia glaucippe sulphurea</i>	9	2	4	-	-	-	15
Total Individu		48	15	18	20	10	11	122

Ket: Pagi (07.00-10.00 WIT), Siang (11.00-14.00 WIT) dan Sore (15.00-18.00 WIT), Σ (jumlah individu).

Pada lokasi dataran tinggi (400 mdpl) ditemukan 9 spesies kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka, 5 genus, 2 famili. Kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda di dataran tinggi yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*,

dan *Hebomoia glaucippe sulphurea*. sedangkan kupu-kupu pengunjung tanaman asoka di dataran tinggi yaitu: *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* dan *Troides hypolitus*. Data selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Jenis kupu-kupu pengunjung bunga mussaenda dan asoka yang didapatkan berdasarkan waktu pengamatan pada Ketinggian 400 mdpl

No	Jenis Kupu-Kupu	Mussaenda			Asoka			Σ
		Periode Waktu			Periode Waktu			
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	
I	Papilionidae (Ornithoptera)							
	1 <i>Ornithoptera croesus</i>	4	2	3	1	-	-	10
II	Papilionidae (Papilio)							
	1 <i>Papilio ulysses</i>	9	5	6	4	4	2	30
	2 <i>Papilio deiphobus</i>	4	-	-	-	-	-	4
	3 <i>Papilio lorquinianus gelia</i>	5	-	-	-	-	-	5
	4 <i>Papilio fuscus lapathus</i>	-	-	-	2	-	1	3
III	Papilionidae (Troide)							
	1 <i>Troides hypolitus</i>	3	-	4	3	-	2	12
	2 <i>Troides criton</i>	1	-	-	-	-	-	1
IV	Papilionidae (Graphium)							
	1 <i>Graphium milon</i>	2	-	-	-	-	-	2
V	Pieridae (Hebomoia)							
	1 <i>Hebomoia glaucippe sulphurea</i>	7	-	5	-	-	-	12
Total individu		35	7	18	10	4	5	79

Ket: Pagi (07.00-10.00 WIT), Siang (11.00-14.00 WIT) dan Sore (15.00-18.00 WIT), Σ (jumlah individu)

Pembahasan

Kupu-Kupu Pengunjung Bunga Musaenda dan Asoka di kawasan cagar alam gunung Sibela pulau Bacan

Preferensi kupu-kupu terhadap tanaman musaenda dan asoka merupakan peristiwa kecenderungan atau ketertarikan kupu-kupu menggunakan tumbuhan sebagai tempat hinggap, tumbuhan pakan, (*foodplant*), atau tumbuhan inang (*hostplant*). Hal ini sejalan dengan Gombert *et al.*, (2005) kupu-kupu akan tertarik mendatangi bunga sebagai sumber nektar atau makanannya berdasarkan tiga karakteristik yaitu bentuk bunga, warna, dan aroma. Selanjutnya Sodiq (2009) menyebutkan tiga karakteristik visual tumbuhan yang menyebabkan suatu tumbuhan dipilih oleh serangga untuk meletakkan telur maupun makan adalah ukuran, bentuk dan kualitas warna. Pada umumnya kupu-kupu, mengunjungi bunga untuk mendapatkan polen dan/atau nektar yang berperan sebagai sumber makanan. Nektar mengandung 10-70% gula, lipid, asam amino dan mineral. Polen terdiri dari 15-30% protein, lemak, vitamin dan unsur penting lainnya (Sedgley & Griffin, 1989). Interaksi antara kupu-kupu dewasa dengan tanaman inang dapat berfungsi sebagai penyerbukan. Pada saat kupu-kupu menghisap nektar bunga dengan proboscis yang terjulur seperti sedotan, serbuk sari bunga akan menempel pada proboscis atau pada tungkai dan kemudian akan menempel pada putik bunga yang dikunjungi berikutnya. Dalam interaksi tersebut tumbuhan menyediakan sumber pakan yaitu serbuk sari dan nektar serta tempat bereproduksi, sedangkan tumbuhan mendapat keuntungan yaitu terjadinya penyerbukan (Schoonhoven *et al.*, 2005).

Tanaman musaenda dan asoka merupakan tanaman hias yang berbunga dengan warna yang mencolok. Tanaman musaenda dapat dikategorikan sebagai tanaman hutan yang paling disukai kupu-kupu karena selain memiliki warna bunga yang mencolok krem dan kuning, struktur bunga musaenda memiliki kelopak bunga yang relative besar jadi kupu-kupu dapat memasukkan probosisnya ke dalam kelopak bunga untuk menghisap nektar pada bunga musaenda yang nektarnya lebih manis dengan kadar gula yang lebih tinggi. Tanaman asoka merupakan tanaman hias yang dibudidaya masyarakat dengan warna mahkota bunga kuning dan merah menyala serta memiliki kelopak bunga kecil namun masih dapat dimasuki oleh probosis kupu-kupu, memiliki kadar nektar yang cukup banyak dengan aroma khas sehingga kupu-kupu juga sangat menyukai bunga asoka sebagai *foodplant*. Struktur bunga tanaman musaenda dan asoka seperti Gambar 2 dan 3 berikut:



a



b

Gambar 3. Tanaman musaenda (a; tanaman musaenda secara keseluruhan, b; tanaman musaenda berbunga)



a



b

Gambar 4. Tanaman asoka (a; tanaman asoka berwarna putih, b; tanaman asoka berwarna merah)

Tanaman mussaenda dan asoka merupakan *hostplant* dan *foodplant* bagi kupu-kupu di kawasan cagar alam gunung Sibela. *Hostplant* adalah tumbuhan inang yang menjadi makanan larva dan *foodplant* adalah tumbuhan yang menjadi makanan kupu-kupu dewasa. Apabila salah satu, atau bahkan kedua komponen tersebut tidak ada, maka kupu-kupu jelas tidak bisa survival di alam. Menurut Indriani *et al.*, (2016), kupu-kupu biasanya hidup pada habitat terestrial, tetapi komposisi dari spesies yang ada bervariasi menurut kondisi habitatnya. Sebagian besar spesies hidup dilahan yang ditinggalkan atau menganggur, kebun buah-buahan, taman-taman bunga, pekarangan rumah, areal pertanian, hutan primer dan hutan sekunder dari ketinggian 0-2000 mdpl (meter di atas permukaan laut). Lebih lanjut Indriani *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa kupu-kupu dapat hidup pada kisaran suhu antara 180-380, dengan kelembaban udara kurang dari 85% dan intensitas cahaya yang cukup agar dapat mengepakkan sayapnya untuk terbang mencari makan dan beraktivitas. Jika kondisi alam tidak sesuai dengan habitatnya, populasi kupu-kupu dapat menurun.

Aktivitas kupu-kupu mencari makan pada tanaman mussaenda dan asoka dilakukan pada periode pagi hari, siang hari dan sore hari. Awal aktivitas kupu-kupu dimulai pada pagi hari dengan datang mengunjungi bunga pada pukul 08.00-10.00 saat matahari cukup menyinari atau mengeringkan sayapnya agar dapat terbang mencari makan. Jika cuaca berkabut, waktu makannya akan tertunda hingga sinar matahari datang dan dapat mengeringkan sayapnya. Periode makan ini juga terjadi pada sore hari dengan kembali mencari bunga-bunga yang masi memiliki nectar pada pukul 15.00-17.00, sehingga pengambilan data untuk penelitian dan pengkoleksian dapat dilakukan pada saat aktivitas kupu-kupu sedang berlangsung di pagi dan sore hari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa (1) kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka pada hotspot dataran rendah (20 mdpl) ditemukan 10 spesies kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka, 5 genus, 2 famili. Kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda di dataran rendah yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, *Graphium codrus* dan *Hebomoia glaucippe sulphurea*, sedangkan kupu-kupu pengunjung tanaman asoka di dataran rendah yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* dan *Troides hypolitus*, (2) kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka pada hotspot dataran tinggi (400 mdpl) ditemukan 9 spesies kupu-kupu pengunjung tanaman mussaenda dan asoka, 5 genus, 2 famili. Kupu-kupu pengunjung tanaman

mussaenda, yaitu: *Ornithoptera croesus*, *Papilio ulysses*, *Papilio deiphobus*, *Papilio lorquinianus gelia*, *Troides hypolitus*, *Troides criton*, *Graphium milon*, dan *Hebomoia glaucippe sulphurea*, sedangkan kupu-kupu pengunjung tanaman asoka di dataran rendah yaitu: *Papilio ulysses*, *Papilio fuscus lapathus* dan *Troides hypolitus*.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Sundari S.Pd., M.Pd yang telah membantu peneliti untuk pengumpulan data dan tak lupa pula ucapan terima kasih kepada Ibu Djunijanty Peggy, M.Si. Ph.D selaku Peneliti kupu-kupu LIPI yang banyak memberikan informasi literatur kepada peneliti.

Daftar Pustaka

- Boonvanno, K., Watanasit, S. & Permkam, S. (2000). Butterfly Diversity at Ton Nga-Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla Province, Southern Thailand. *Science Asia*, 26(2000); 105-110|doi: 10.2306/scienceasia1513-1874.2000.26.105
- Dendang, B. (2009). Keragaman Kupu-Kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6(1), 25-36. DOI: <https://doi.org/10.20886/jphka.2009>
- Fitzgerald, T. D. & Costa, J. T. (1999). Collective behavior in social caterpillars. In *Information processing in social insects* (pp.379-400). Birkhauser, Basel. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-8739-7_20
- Gombert, L. L., Hamilton, H. L. & Coe, M. (2005). Butterfly Gardening. *Tennessee: University of Tennessee Extension*. <https://extension.tennessee.edu/publications/documents/PB1636.pdf>
- Leather, S. R. (Ed.). (2008). *Insect sampling in forest ecosystems*. John Wiley & Sons, pp; 185. ISBN: 978-0-632-05388-9. <https://www.wiley.com/en-us-p-9780632053889>
- Magurran, AE. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. Pp: 179. ISBN: 9780691084916. <https://press.princeton.edu/titles/4238.html>
- Mas'ud, A., Hasan, S. & Abdullah, A. (2016). Keanekaragaman kupu-kupu family Papilionidae

- di Berbagai Ketinggian Tempat di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela. *Prosiding Seminar Nasional VI Biodiveritas Jurusan Biologi*. FMIPA. Universitas Airlangga. ISBN: 978-979-98109-5-3 <http://biologi.fst.unair.ac.id/proceedings/>
- Peggie, Dj. (2011). *Precious and Protected (Indonesian Butterflies). Kupu-kupu Indonesia yang Bernilai dan Dilindungi*. Diterbitkan oleh; PT Binamitra Megawarna, Jakarta, Indonesia; ISBN: 978-979-15217-4-1.
- Schoonhoven, S., Jery L.M.T. & Von Loon J.J.A. (1998). *Insect Plant Biology. From Physiology to Evolution 1st Ed.* Campman & Hall. Cambridge. ISBN: 0412587009. <https://trove.nla.gov.au/version/45451272>
- Schoonhoven, L. M., Van Loon, B., van Loon, J. J. & Dicke, M. (2005). *Insect-plant biology*. Oxford University Press on Demand.
- Scoble, M.J. (1992). *The Lepidoptera Form, Function and Diversity*. Oxford: The Natural History Museum In Association With Oxford University Press. ISBN-13: 978-0198540311. <https://www.amazon.com/dp/0198540310>
- Sedgley, M. & Griffin A.R. (1989). *Sexual Reproduction of Tree Crops*. Academic Pr. London. <https://www.elsevier.com/books/sedgley/978-0-12-634470-7>
- Shalihah, A., Pamula, G., Cindy, R., Rizkawati, W. & Anwar Z.I. (2012). *Kupu-Kupu Di Kampus Universitas Padjajaran Jatiningor*. HMDP UNPAD.
- Indriani, Y., Ginoga, L. N. & Masy'ud, B. (2016). Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu di Beberapa Tipe Habitat di Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Media Konservasi*, 15(1). DOI:<http://dx.doi.org/10.29243/medkon>.
- Sodiq, M. (2009). Ketahanan tanaman terhadap hama. *Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"*, Jawa Timur. Pp.79. ISBN: 978-979-3100-53-1. <https://core.ac.uk/download/pdf/12215567.pdf>
- Wallace, A.R. (1869). *The Malay Archipelago*. Foreword 1987, by Lloyd Fernando. Printed in Singapore. 479: 257-258