

Hubungan antara Panjang Probosis Kupu-Kupu dengan Preferensi Pakan di Areal Kampus IPB Dramaga

Correlation Proboscis Length of Butterfly and Preferences Feeding Plant Around Campus IPB Dramaga

Sister Sianturi^{1*}, Servis Simanjuntak²

¹ STIKES Dirgahayu Samarinda, Samarinda 75120 Indonesia

² Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Kota Samarinda 75120 Indonesia

*Corresponding author: sianturisister16@gmail.com

Abstrak. Probosis pada kupu-kupu letaknya sama pada semua jenis kupu-kupu, tetapi ukuran panjangnya berbeda-beda. Probosis ini merupakan alat penghisap yang berbentuk panjang dan tipis dan menentukan jenis tanaman berbunga yang dipilihnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui preferensi pakan kupu-kupu di areal kampus IPB Dramaga dan mengetahui korelasi panjang probosis dengan preferensi pakan kupu-kupu tersebut. Metode yang dilakukan adalah metode survei di lapangan. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa kunjungan kupu-kupu dalam mencari pakan dipengaruhi oleh panjang probosisnya. Terdapat 3 famili, 8 genus, 11 spesies kupu-kupu yang mengunjungi bunga *Hibiscus rosa-sinensis*, *Ixora sp.*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda sp.* di areal Kampus IPB Dramaga. Adanya hubungan antara panjang probosis dengan preferensi jenis tanaman di areal Kampus IPB Dramaga pada bunga *Hibiscus rosa-sinensis*, *Ixora sp.*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda sp.*, yang diamati berdasarkan perbandingan dengan morfologi bunga yaitu panjang tabung mahkota, diameter bunga mekar, diameter tabung mahkota, jumlah nektar dan perbandingan kunjungan kupu-kupu pada tiap jenis bunga. Bunga dengan ukuran morfologi lebih besar dan kandungan nektar tinggi seperti bunga *H. rosa-sinensis*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda sp.* lebih sering dikunjungi oleh kupu-kupu famili *Nymphalidae* dan *Papilionidae* yang memiliki ukuran probosis lebih panjang, sebaliknya bunga dengan ukuran morfologi lebih kecil dan kandungan nektar lebih sedikit biasanya lebih sering dikunjungi oleh bunga famili *Pieridae* yang memiliki ukuran probosis pendek.

Kata Kunci: IPB Dramaga ; Kupu-Kupu; Pakan ; Preferensi; Probosis

DOI: <http://dx.doi.org/10.55241/spibio.v4i2.122>

1. Pendahuluan

Kupu-kupu adalah kelompok serangga yang termasuk ke dalam ordo *Lepidoptera*, yang berarti mempunyai sayap bersisik. Hal ini sesuai dengan namanya, yang berasal dari kata latin *lepido-* (yang berarti sisik) dan kata

yunani *pteron* (yang berarti sayap). Sisik pada sayap ini tersusun seperti genteng dan pola warnanya yang indah inilah yang membuat corak dan tampilan menarik pada kupu-kupu (Peggie, 2011).

Kupu-kupu mempunyai tubuh yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu : kepala, toraks, dan abdomen. Tubuh kupu-kupu ditopang oleh kerangka luar (eksoskeleton) tempat organ dalam melekat di sisi bagian dalam (Noerdijito dan Aswari 2003). Kupu-kupu memiliki kepala dengan enam ruas. Tiga ruas pertama bergabung dengan tiga komponen sensori yaitu mata majemuk, mata tunggal dan antena. Tiga ruas kepala lainnya berasosiasi dengan bagian mulut. Mandibula (rahang bawah) kupu-kupu tereduksi dan maksila beradaptasi sebagai alat penghisap (probosis).

Palpus labialis merupakan bagian bibir yang sangat sensitif sebagai alat peraba dalam memilih makanannya. Kupu-kupu memiliki makanan berupa nektar dari bunga. Nektar biasanya terletak pada bagian yang tersembunyi sehingga tidak semua hewan pengunjung dapat mengambilnya. Dalam mengambil nektar, kupu-kupu dibantu oleh probosis yang dimilikinya.

Probosis yang menggulung merupakan bagian yang terbentuk dari *galea* pada bagian maksila. *Galea* tersebut memiliki struktur berongga dan ruangan di dalamnya merupakan perpanjangan dari *hemocoel*. Bagian labium yang tetap ada pada bagian mulut kupu-kupu adalah *labial palp* dan sebagian besar serangga ini memiliki tipe mulut yang telah mengalami modifikasi dan memiliki perbedaan dengan tipe mulut serangga lainnya.

Tipe struktur bagian mulut ini biasa disebut *siphoning sucking*, karena biasanya tidak menusuk dan

hanya serangga penghisap atau menyedot cairan melalui probosis (Monaenkova *et al.* 2011). Probosis akan memanjang dengan adanya tekanan hidrostatis Saluran makan (*canal food*) berada di antara *galea* untuk dapat mencapai cairan nektar pada bunga dan menghisap nektar tersebut. Probosis letaknya sama pada semua jenis kupu-kupu, tetapi ukuran panjangnya berbeda-beda. Probosis ini merupakan alat penghisap yang berbentuk panjang dan tipis. Probosis juga menentukan jenis tanaman berbunga yang dipilihnya. Hal ini menunjukkan bahwa kunjungan kupu-kupu dalam mencari pakan dipengaruhi oleh panjang probosisnya (Soekardi 2004).

Penelitian tentang preferensi pakan pada kupu-kupu sudah pernah diteliti oleh Molleman *et al.* (2005) dan menyatakan bahwa adanya perbedaan preferensi jenis tanaman yang dikunjungi oleh kupu-kupu pada genus *Charaxes*, *Euphaedra*, *Cymothoe*, dan *Bicyclus* pada berbagai tipe tanaman yaitu *Diospyros abyssinica*, *Ficus brachylepis*, *Ficus exasperate*, *Ficus natalensis*, *Mimusops bagshawei*, *Strychnose mitis*, dan *Uvariops congolensis* dan perbedaan itu disesuaikan dengan kemampuan kupu-kupu untuk memperoleh berupa gula nektar dari tanaman tersebut. Molleman *et al.* (2005) juga meneliti tentang adanya hubungan antara morfologi kupu-kupu *Charaxinae*, *Nymphalidae*, dan kelompok *Satyrinae*. pada bagian mulut kupu-kupu yaitu pada bagian probosis yang memiliki fungsi sesuai dengan makanannya. Penelitian juga dilakukan oleh Krenn *et.al* (2001) pada kupu-kupu famili *Nymphalidae* yang menyatakan bahwa perbedaan morfologi probosis menunjukkan bahwa ada kemungkinan untuk

memprediksi preferensi pakan berdasarkan morfologi probosis, Kampus IPB Dramaga merupakan salah satu habitat yang baik untuk jenis kupu-kupu. Hal ini didukung oleh adanya ekosistem yang merupakan tempat hidup bagi kupu-kupu dan berbagai tipe tanaman yang merupakan sumber makanan kupu-

2. Metode

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari hingga siang hari (pukul 08.00-13.00). di areal Kampus IPB Dramaga. Proses preservasi dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Fungsi dan Perilaku Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Adapun bahan yang digunakan adalah kapur barus, sedangkan untuk alat-alat yang digunakan adalah jaring serangga (*insect net*), kertas papilot, jangka sorong akurasi 0.05 mm, jam tangan, kamera digital, kotak serangga, papan perentang (*steroform*), jarum serangga (*insect pin*), pinset, oven, dan alat pengukur nektar yang terdiri dari mikropipet 1 µl dan 5 µl.

Tahapan Kerja

1. Penangkapan

Kupu-kupu dilakukan dengan metode survey dengan melakukan pencarian kupu-kupu di kawasan tertentu di berbagai areal Kampus IPB Dramaga yaitu di area Al huriyah, perumahan dosen, perkebunan Cikabayan dan sekitar rektorat Kurnia, 2003).

2. Pengamatan Frekuensi Kunjungan Kupu-kupu ke Bunga

Untuk pengamatan waktu kunjungan kupu-kupu, dilakukan pada 4 jenis tanaman yaitu: *Ixora sp.*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda*

kupu sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan korelasi antara panjang probosis kupu-kupu dengan jenis bunga yang dikunjungi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui preferensi pakan kupu-kupu di areal kampus IPB Dramaga.

sp. Pemilihan jenis bunga ini adalah karena bunga ini merupakan jenis bunga yang sering dikunjungi oleh kupu-kupu di areal Kampus IPB Dramaga. Pengamatan dilakukan pada pagi hari hingga siang hari (08.00 WIB hingga 14.00 WIB) (Tabel 1). Jenis tanaman lain juga diamati di sekitar kandang peternakan yaitu berupa hijauan pakan ternak yang sudah berbunga namun frekuensi kunjungan kupu-kupu lebih rendah apabila dibandingkan dengan keempat jenis tanaman tersebut. Pada proses pengamatan ini yang diamati adalah kupu-kupu yang mengunjungi dan melakukan pengambilan nektar pada keempat jenis tanaman tersebut.

Tabel 1. Lokasi dan Data Bunga yang Terdapat pada Masing-Masing Lokasi

Lokasi	Jenis Bunga
Al-Huriyah	<i>H. rosa-sinensis</i> <i>Alamanda sp</i> <i>Ixora sp.</i>
Sekitar Perumahan Dosen (Perumdos)	<i>H.rosa-sinensis</i> <i>Ixora sp.</i> <i>Canna hibrida</i>
Perkebunan Cikabayan	<i>Alamanda sp.</i> <i>Ixora sp.</i>

Sekitar Rektorat	<i>H.rosa-sinensis</i> <i>Canna hibrida</i> <i>Alamanda sp.</i>
------------------	---

3. Pengukuran proboscis dan koleksi kupu-kupu

Pengukuran panjang probosis dilakukan menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran probosis tersebut dirata-ratakan. Kupu-kupu dikoleksi dan dicatat lokasi penangkapan dan diberi label serta dicatat jumlah individu dan jenis kupu-kupu yang mengunjungi tanaman dan waktu kunjungan kupu-kupu. Kupu-kupu yang ditangkap tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kertas papilot dan dimasukkan ke kotak penyimpanan serangga

4. Pengukuran Morfologi dan Nektar Bunga

Bunga yang dikunjungi oleh kupu-kupu diambil kemudian diukur panjang tabung mahkota, diameter bunga mekar dan diameter tabung mahkota dengan menggunakan jangka sorong. Sedangkan untuk pengukuran nektar bunga dilakukan dengan menggunakan mikropipet 1 µl dan 5 µl. Pengukuran dilakukan dengan menghisap nektar pada bagian dasar bunga dengan alat mikropipet (Gambar 8d). Kandungan nektar akan diketahui dengan melihat pada skala mikropipet yang dicapai oleh nektar. Diusahakan pengukuran nektar dilakukan pada pagi hari dan tidak dilakukan pada saat hujan karena kemungkinan yang dihisap adalah air hujan bukan nektar. Kandungan nektar kemudian dicatat. Untuk bunga yang memiliki nektar sedikit seperti *Ixora* sp. Menggunakan mikropipet 1 µl sedangkan untuk bunga dengan

kandungan nektar banyak menggunakan mikropipet 5 µl.

5. Pembuatan Awetan Kupu-Kupu

Pengawetan kupu-kupu dilakukan secara kering. Sampel kupu-kupu tersebut direntangkan sayapnya menggunakan papan gabus steroform, jarum serangga (*insect pin*), dan pinset. Setelah itu, kupu-kupu tersebut dikeringkan dan dimasukkan ke dalam oven selama 7-10 hari. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kotak koleksi yang telah diberi kapur barus (Schauff 1986).

6. Deskripsi dan Identifikasi Kupu-Kupu

Sampel kupu-kupu tersebut dideskripsikan berdasarkan ciri morfologi seperti warna sayap dan corak pada sayap dan deskripsi lainnya. Untuk identifikasi digunakan referensi buku tentang identifikasi kupu-kupu

7. Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis. Analisis yang dilakukan yaitu berupa analisis frekuensi kupu-kupu yang mengunjungi vegetasi atau jenis tanaman tertentu. Selain itu, analisis yang dilakukan adalah analisis panjang probosis kupu-kupu (berdasarkan nilai rata-rata) dengan waktu kunjungan kupu-kupu pada jenis tanaman tertentu

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi dan Identifikasi Kupu-kupu

Berdasarkan hasil penangkapan dan dilakukan identifikasi berdasarkan deskripsi morfologi maka ditemukan 3 famili kupu-kupu, 8 genus, 11 spesies seperti yang ditulis dalam Tabel 2.

Spesimen kupu-kupu yang diperoleh diidentifikasi berdasarkan karakter pola warna sayap menggunakan panduan buku Identifikasi “*Practical guide to the butterflies of Bogor botanic garden*” oleh Peggie dan Amir (2006).

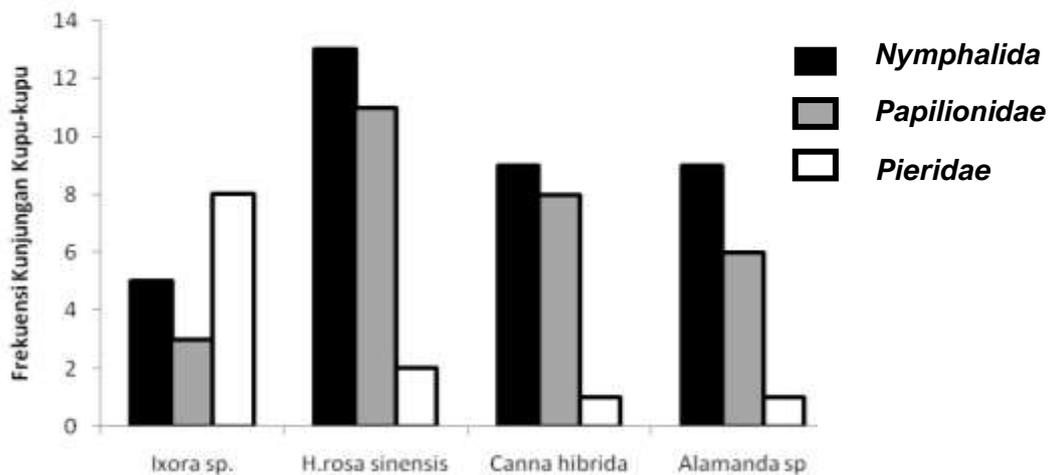
Tabel 2. Kupu-kupu Hasil Penangkapan di Areal Kampus IPB Dramaga

No	Family	Spesies	Lokasi	Jlh	bunga
1	Nymphalidae	<i>Hymoplinas bolina</i>	Cikabayan Rektorat	3	<i>H.rosa-sinensis</i> <i>Canna hybrida</i>
		<i>Elymnias hyperm nestra</i>	Cikabayan Perumdos	2	<i>Canna hybrida</i> <i>Alamanda sp.</i>
		<i>Junonia iphita</i>	Rektorat	1	<i>H.rosa-sinensis</i>
		<i>Junonia orithya</i>	Al-Huriyah Rektorat	2	<i>H.rosa-sinensis</i>
		<i>Tanaecia palguna</i>	Cikabayan Perumdos	2	<i>Ixora sp.</i> <i>Canna hybrida</i>
		<i>Mycalesis mineus</i>	Al Huriyah	1	<i>H.rosa-sinensis</i>
2	Papilionidae	<i>Losaria coon</i>	Al Huriyah Rektorat Perumdos	3	<i>Ixora sp.</i> <i>H.rosa-sinensis</i>
		<i>Papilio memnon</i>	Al-Huriyah Perumdos	2	<i>H.rosa-sinensis</i>
		<i>Graphium agamemnon</i>	Al-Huriyah Perumdos Cikabayan	4	<i>H.rosa-sinensis</i> <i>Canna hybrida</i>
3	Pieridae	<i>Appias olferna</i>	Perumdos Rektorat	2	<i>Ixora sp.</i> <i>H.rosa-sinensis</i>
		<i>Delias periboea</i>	Cikabayan Perumdos	2	<i>Ixora sp.</i>

Waktu kunjungan Kupu-kupu

Hasil pengamatan terhadap frekuensi kunjungan kupu-kupu pada jenis

tanaman yaitu *Ixora sp*, *H. rosa-sinensis*, *Canna hybrida*, dan *Alamanda sp.* seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Persentase kupu-kupu yang mengunjungi empat jenis bunga di area Kampus IPB Dramaga

Panjang Probosis Kupu-kupu, Morfologi Bunga dan Kandungan Nektar

Kupu-kupu memiliki panjang probosis yang berbeda satu dengan yang lainnya. Kupu-kupu *Papilio memnon* memiliki rata-rata panjang probosis yang paling panjang yaitu sebesar 21.9 mm sedangkan kupu-kupu *Appias olferna* mempunyai probosis yang paling pendek yaitu sebesar 6 mm. Data panjang probosis pada tiap-tiap kupu-kupu yang dikoleksi dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan 3 famili kupu-kupu yang mengunjungi tanaman berbunga *Ixora sp.*, *Hibiscus rosasinensis*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda sp.* di Areal Kampus IPB Dramaga yaitu famili Nymphalidae, Papilionidae, dan Pieridae. Berdasarkan data yang diperoleh dapat diketahui frekuensi kupu-kupu dalam mengunjungi bunga *Ixora sp.*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Canna*

hibrida, dan *Alamanda sp.* Untuk jenis kupu-kupu family Nymphalidae frekuensi kunjungan tertinggi terdapat pada bunga *Hibiscus rosa-sinensis* dan bunga *Alamanda sp.*, pada family Papilionidae frekuensi tertinggi pada bunga *Hibiscus rosa-sinensis*, dan pada family Pieridae frekuensi tertinggi terdapat pada bunga *Ixora sp.* *Hibiscus rosa-sinensis* merupakan bunga yang sering dikunjungi oleh kupu-kupu pada family Nymphalidae dan Papilionidae. Panjang probosis paling tinggi juga terdapat pada family nymphalidae dan papilionidae dan berdasarkan data morfologi bunga juga dapat dilihat bahwa bunga *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki morfologi paling tinggi berdasarkan DBM, PTM, dan DTM dan memiliki kandungan nektar paling tinggi yaitu 7 µl. Kupu-kupu *Papilio memnon* memiliki rata-rata panjang probosis yang paling panjang yaitu sebesar 21.9 mm sedangkan kupu-kupu *Appias olferna* mempunyai probosis yang paling pendek yaitu sebesar 6 mm.

Tabel 3. Data panjang probosis kupu-kupu , morfologi bunga *Ixora sp.*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda sp.* beserta kandungan nektar

No	Taksa	Panjang Probosis (mm)	Bunga				DBM (mm)	PTM (mm)	DTM (mm)	Nektar (µl)
			<i>Ixora sp.</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	<i>Canna hibrida</i>	<i>Alamanda sp.</i>				
	<i>Nymphalidae</i>									
1	<i>Hymoplinas bolina</i>	13.4		√	√	80.7 42.4	40.3 31.2	61.8 60.2	6 6	
2	<i>Elymnias hyperm-nestra</i>	11.7			√	42.5 70.9	41.2 70.8	59.9 60.1	6 5	
3	<i>Junonia iphita</i>	9.0		√		81.5	40.1	61.7	7	
4	<i>Junonia orithya</i>	8.0		√		81.2	40.4	61.8	7	
5	<i>Tanaecia palguna</i>	11.5	√		√	22.5 41.8	20.2 32.9	11.7 61.8	1 6	
6	<i>Mycalesis mineus</i>	10.7		√		79.6	40.3	62.0	7	
	<i>Papilionidae</i>									
1	<i>Losaria coon</i>	21.2	√	√		21.9 81.7	21.2 40.4	11.7 61.6	2 7	
2	<i>Graphium Agamemnon</i>	14.5		√	√	80.8 42.5	40.3 32.9	61.7 60.0	7 6	
3	<i>Papilio Memnon</i>	21.9		√		80.8	40.5	61.7	7	
	Pieridae									
1	<i>Appias olferna</i>	6.0	√	√		21.7 80.5	20.3 40.3	11.7 61.8	2 7	
2	<i>Delias periboea</i>	9.0	√			22.6	21.9	11.8	2	

Keterangan : DBM :Diameter Bunga Mekar, PTM: Panjang Tabung Mahkota, DTM : Diameter Tabung Mahkota

Pembahasan

Dari data di atas dapat dilihat adanya hubungan antara panjang probosis dan morfologi bunga dengan frekuensi kunjungan kupu-kupu. Bunga *H. rosa-sinensis* merupakan bunga yang paling sering dikunjungi oleh kupu-kupu famili *Nymphalidae* dan *Papilionidae*. Bunga *Alamanda* sp dan *Canna hibrida* juga sering dikunjungi oleh kupu-kupu famili *Nymphalida* dan *Papilionidae*, sedangkan bunga *Ixora* sp. paling sering dikunjungi oleh kupu-kupu famili *Pieridae*. Berdasarkan data morfologi bunga diperoleh bahwa bunga *H. rosa-sinensis*, *Alamanda* sp, dan *Canna hibrida* memiliki ukuran morfologi yang lebih tinggi berdasarkan DBM, PTM, dan DTM, dibandingkan dengan bunga *Ixora* sp. Hal ini dapat dibandingkan dengan data probosis kupu-kupu yang mengunjungi masing-masing bunga bahwa kupu-kupu famili *Pieridae* memiliki panjang probosis rata-rata paling pendek apabila dibandingkan dengan kupu-kupu famili *Nymphalidae* dan *Papilionidae*. Kemudian dibandingkan kembali dengan kandungan nektar pada masing-masing bunga diperoleh bahwa bunga *H. rosa-sinensis*, *Canna hibrida*, dan *Alamanda* sp. memiliki kandungan nektar paling tinggi dibandingkan dengan kandungan nektar pada bunga *Ixora* sp. Berdasarkan data ini, dapat dilihat adanya hubungan antara panjang probosis, morfologi bunga, dan kandungan nektar bunga terhadap kunjungan kupu-kupu pada bunga tersebut.

Berdasarkan data ini, dapat dihubungkan bahwa pada suatu bunga

dengan ukuran yang besar akan menyebabkan adanya seleksi jenis kupu-kupu yang mengunjungi bunga tersebut. Dengan ukuran morfologi yang lebih besar, maka untuk memperoleh nektar pada bunga hanya jenis kupu-kupu dengan ukuran probosis yang lebih panjang juga yang akan mampu mencapai nektar dan menghisap nektar tersebut. Sedangkan untuk jenis tanaman ukuran kecil dan kandungan nektar sedikit akan lebih sering dikunjungi beberapa jenis kupu-kupu dengan probosis ukuran pendek.

Menurut Soekardi (2004) bahwa bentuk dan panjang probosis disesuaikan dengan morfologi hewan dan jenis pakannya. Kupu-kupu dengan ukuran tubuh yang besar memiliki probosis lebih panjang dibandingkan dengan kupu-kupu yang berukuran lebih kecil, dan bunga dengan tabung mahkota yang pendek akan cenderung dikunjungi kupu-kupu dengan probosis yang pendek dan sebaliknya sehingga terdapat kesesuaian antara panjang probosis dengan tinggi tabung mahkota yang dikunjunginya.

Molleman et al. (2005) juga meneliti tentang adanya hubungan antara morfologi kupu-kupu *Charaxinae*, *Nymphalidae*, dan kelompok *Satyrinae*. pada bagian mulut kupu-kupu yaitu pada bagian probosis yang memiliki fungsi sesuai dengan makanannya. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Krenn et.al (2001) pada kupu-kupu famili *Nymphalidae* yang menyatakan bahwa perbedaan morfologi probosis menunjukkan bahwa ada kemungkinan untuk memprediksi preferensi pakan berdasarkan morfologi probosis.

4. Simpulan

Terdapat 3 famili, 8 genus, 11 spesies kupu-kupu yang mengunjungi bunga *Hibiscus rosa-sinensis*, *Ixora sp.*, *Canna hybrida*, dan *Alamanda sp.* di areal Kampus IPB Dramaga. Adanya hubungan antara panjang probosis dengan preferensi jenis tanaman di areal Kampus IPB Dramaga pada bunga *Hibiscus rosa-sinensis*, *Ixora sp.*, *Canna hybrida*, dan *Alamanda sp.*, yang diamati berdasarkan perbandingan dengan morfologi bunga yaitu panjang tabung mahkota, diameter bunga mekar, diameter tabung mahkota, jumlah nektar dan perbandingan kunjungan kupu-kupu pada tiap jenis bunga.

Bunga dengan ukuran morfologi lebih besar dan kandungan nektar tinggi seperti bunga *H. rosa-sinensis*, *Canna hybrida*, dan *Alamanda sp.* biasanya lebih sering dikunjungi oleh kupu-kupu famili *Nymphalidae* dan *Papilionidae* yang memiliki ukuran probosis lebih panjang, sebaliknya bunga dengan ukuran morfologi lebih kecil dan kandungan nektar lebih sedikit biasanya lebih sering dikunjungi oleh bunga famili *Pieridae* yang memiliki ukuran probosis lebih pendek.

Daftar Pustaka

- Amir M, Noerdjito W, dan Kahono S. 2003. Kupu (Lepidoptera):Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat, *Biodiversity Conservation Project in Indonesia*. JICA.
- Krenn HW, Zulka KP, Gatschnegg T. 2001. Proboscis Morphology and Food Preferences in Nymphalid Butterflies (Lepidoptera:Nymphalidae). *J. Zoo. Lond* (254):17-26.
- Krenn HW. 2008. Feeding Behaviour of Neotropical Butterflies (Lepidoptera, Papilionidae). *Zugleich kataloge der ober osterreichischen Landesmuseen Neue Serie* 80:295-304.
- Kurnia I. 2003. Studi Keanekaragaman Jenis Burung Untuk Pengembangan Wisata Birdwatching di Kampus IPB Dramaga. [Skripsi]. Jurusan Konservasi Sumber Daya Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Molleman F, Alphen MEV, Brakefield PM, Zwaan B. 2005. Preferences and Food Quality of Fruit-Feeding Butterflies in Kibale Forest Uganda. *Biotropica* 37(4):657-683.
- Molleman F, Krenn HW, Alphen MEV, Brakefield PM, Devries PJ, and Zwann BJ. 2005. Food Intake of Fruit-Feeding Butterflies: Evidence for Adaptive Variation In Proboscis Morphology. *Biological Journal of the Linnean Society* (86):333-343.
- Noerdjito W.A dan Aswari P. 2003. Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa. Biologi LIPI. Cibinong
- Peggie, D. 2011. *Precious and Protected Indonesian Butterflies*. Jakarta (ID): PT Binamitra Megawarna.

- Peggie D, Amir M. 2006. *Practical guide to the butterflies of Bogor botanic garden*. Cibinong (ID): Bidang Zoologi Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Schauff ME. 1986. *Collecting and Preserving Insects and Mites: Techniques and Tools*. *Systematic entomology laboratory*. Washington, DC(US): USDA & National Museum of Natural History.
- Soekardi A. 2004. *Keanekaragaman Papilionidae di Hutan Gunung Betung, Lampung, Sumatera: Penangkaran Serta Rekayasa Habitat Sebagai Dasar Konservasi*. Bandung: ITB Press.