

**JENIS DAN PREFERENSI POLEN SEBAGAI PAKAN KELELAWAR  
PEMAKAN BUAH DAN NEKTAR  
(Types and Preferences of Pollen as Food Source for Fruit and Nectar Eating Bats)\***

Oleh/By:  
Amiril Saridan

Balai Besar Penelitian Dipterokarpa  
Jl. A. Wahab Syahrani No. 68 Sempaja – Samarinda Telp. (0541) 206364 Fax. (0541) 742298  
e-mail : diptero@ymail.com Website : www.diptero.or.id

\*Diterima : 20 Januari 2010; Disetujui : 02 Agustus 2010

**ABSTRACT**

*The first effort to conserve bats is to understand food preference factor. The aim of the research was to investigate type of plant species eaten by bats and the bats food preferences, including flower corolla, pollen type and pollen dimension. Method used in this study was identification of pollens eaten by the bats using pollen analysis. The study revealed that based on preferences, corolla factor affected bat species that fed on them. Male of *Cynopterus titthaechilus* Temminck and male of *Eonycteris spelaea* Dobson were attracted to *stellatus*. Female of *C. titthaechilus* was attracted to *disk*, while male of *Cynopterus brachyotis* Müller, male of *Macroglossus sobrinus* K. Andersen, and female of *E. spelaea* were attracted to *papilionaceus*, *tubulosus*, and *stellatus*. Female of *Cynopterus minutus* Miller and *Cynopterus sphinx* Vahl were attracted to *campanulatus* and *inflorescences*. Female of *C. brachyotis* was attracted to *inflorescences* and *urceolatus*. Pollen types affected bats species, male of *C. titthaechilus* was attracted to *suboblate*. Male of *C. brachyotis*, male of *M. Sobrinus*, and female of *E. spelaea* were attracted to *prolate spheroidal*, while female of *C. titthaechilus* was attracted to *oblate*. Male of *C. brachyotis* was attracted to *peroblate* and *prolate*, while male of *M. sobrinus* and female of *C. minutus* were attracted to *perprolate*. Female of *C. minutus* was attracted to *perprolate* and *suboblate*. Size of pollen *gigantea* and *magna* affected male of *C. brachyotis*, *C. Titthaechilus*, and *M. sobrinus*; and female of *E. spelaea* while *permagnae* showed weak effect on bats.*

*Keywords: Bats, pollen analysis, corolla, pollen type, pollen dimension*

**ABSTRAK**

Langkah upaya konservasi kelelawar diawali dengan mengetahui faktor jenis pakan yang disukainya. Metode yang dilakukan adalah mengidentifikasi polen yang termakan, menggunakan analisis polen. Tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan informasi tentang jenis tumbuhan pakan kelelawar dan faktor-faktor tumbuhan pakan yang disukainya, meliputi faktor tipe mahkota bunga, tipe polen, dan ukuran polen. Hasil dari identifikasi polen yang ditemukan menunjukkan bahwa spesies *Cynopterus titthaechilus* Temminck jantan dan *Eonycteris spelaea* Dobson jantan dipengaruhi oleh faktor bentuk mahkota kedok (*stellatus*). Spesies *C. titthaechilus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota (piringan), sedangkan spesies *Cynopterus brachyotis* Müller jantan, *Macroglossus sobrinus* K. Andersen jantan, dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota kupu-kupu (*papilionaceus*), tabung (*tubulus*), dan bintang (*stellatus*). Spesies *Cynopterus minutus* Miller betina dan *Cynopterus sphinx* Vahl betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota lonceng (*campanulatus*) dan bulir. Spesies *C. Brachyotis* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota bulir (*inflorescences*) dan mangkuk (*urceolatus*). Spesies *C. titthaechilus* jantan dipengaruhi kuat oleh tipe polen *suboblate*. Untuk jenis *C. brachyotis* jantan, *M. sobrinus* jantan, dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh tipe polen *prolate spheroidal*, sedangkan spesies *C. titthaechilus* betina dipengaruhi kuat oleh tipe polen *oblate*. Spesies *C. brachyotis* jantan dipengaruhi kuat oleh tipe polen *peroblate* dan *prolate*, sedangkan untuk jenis *M. sobrinus* jantan dan *C. minutus* betina dipengaruhi oleh tipe polen *perprolate*. Spesies *C. minutus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk polen *perprolate* dan *suboblate*. Ukuran polen *gigantea* dan *magna* mempengaruhi spesies *C. brachyotis* jantan, *C. titthaechilus*, *M. sobrinus* jantan, *E. spelaea* betina, sedangkan *permagnae* menunjukkan pengaruh yang lemah terhadap jenis kelelawar.

Kata kunci: Kelelawar, identifikasi polen, mahkota bunga, tipe polen, ukuran polen

## I. PENDAHULUAN

Seringkali kelelawar masih dianggap hewan yang belum tersentuh oleh upaya konservasi. Banyak hal yang menyebabkan kelelawar masih dikesampingkan, salah satunya adalah karena masih lemahnya pengetahuan masyarakat akan arti penting kelelawar dalam rangkaian mata rantai ekologi. Secara ilmiah telah banyak dibuktikan bahwa kelelawar berperan penting dalam penyebaran biji dan penyerbuk tanaman. Peran tersebut mulai dari tanaman yang bernilai ekonomis sampai pada tanaman yang disebarkan dalam upaya rehabilitasi kawasan kritis. Untuk mengupayakan konservasi kelelawar terlebih dahulu yang harus diketahui adalah faktor jenis pakan apa yang disukai kelelawar. Faktor kesukaan kelelawar dalam memilih pakannya dapat dipergunakan dalam upaya pemilihan jenis pakan lokal (*native species*) pada daerah tertentu.

Kelelawar termasuk dalam anggota kelas mamalia yang tergolong dalam ordo *Chiroptera* dengan dua sub ordo yang dibedakan atas jenis pakannya. Ordo *Chiroptera* memiliki 18 suku, 188 marga, dan 977 jenis yang terbagi dalam sub ordo *Megachiroptera* dan *Microchiroptera*. Kelelawar pemakan buah atau *Megachiroptera* terdiri atas satu suku, yakni *Pteropodidae*, yang mencakup 41 marga dan 163 jenis; sedangkan *Microchiroptera* atau kelelawar pemakan serangga memiliki keanekaragaman yang besar dengan 17 suku, 147 marga, dan 814 jenis (Corbet & Hill, 1992).

Kelelawar *Megachiroptera* mengonsumsi buah, polen, dan nektar (Suyanto, 2001). Serat polen mengandung protein lebih dari 60%, sedangkan pada lapisan terluar dinding polen (*exin*) mengandung lemak netral, hidrokarbon, terpenoid, pigmen carotenoid, dan sering terdapat karbohidrat lengkap *sporopollenin*. Lapisan dinding dalam polen (*intin*) terdiri atas

selulosa dan pektin serta nutrisi *cytoplasmic* (Roulston & Cane, 2000).

Menurut Whitney & Glover (2007) secara alami keberagaman bunga angiospermae beradaptasi terhadap agen penyerbuk (*pollinator*). Bentuk keberagaman yang ditunjukkan berupa warna, bentuk, bau, dan ukuran. Keberagaman tersebut dijelaskan oleh Graham *et al.* (2003) dan Glover (2007) pada karakteristik bunga yang diserbuki oleh kelelawar. Menurut Graham *et al.* (2003) karakteristik kelelawar dalam mencari pakan pada malam hari, tingkat kebutuhan pakan yang tinggi, mata kelelawar yang buta warna, dan indera penciumannya yang tajam berpengaruh pada bunga yang dipilih. Dengan demikian hubungan timbal-balik antara bunga dan penyerbuk menjadi hubungan yang saling berkaitan.

Dari uraian tersebut maka perlu melakukan penelitian ini dengan beberapa kegiatan, yaitu: 1) mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan pakan yang dimakan kelelawar, 2) menentukan faktor-faktor tumbuhan pakan yang disukai kelelawar mulai dari tipe mahkota bunga, tipe polen, dan ukuran polen. Setelah kegiatan tersebut, diperoleh data yang dapat memberikan manfaat dan tujuan antara lain: 1) mendapatkan informasi tentang faktor-faktor jenis tumbuhan pakan kelelawar dalam upaya mendukung konservasi jenis kelelawar ke depan, 2) memberikan informasi kepada masyarakat akan perlunya upaya konservasi terhadap jenis-jenis kelelawar.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Bogor (KRB) selama 12 bulan, mulai Maret 2008 hingga Juni 2009. Pengambilan sampel kelelawar dilakukan di KRB setiap dua minggu sekali sebanyak dua ekor setiap spesies.

## B. Bahan dan Alat Penelitian

Peralatan dan perlengkapan untuk inventarisasi kelelawar yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas pita meter, *mistnet* (jaring kabut), kain blacu, neraca *tripel-beam*, kaliper, dan kamera; sedangkan untuk pengamatan polen terdiri atas mikroskop mikrometer, gelas objek, dan *cover glass*. Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah spesimen kelelawar sub ordo *Megachiroptera*, sampel serbuk sari (polen) yang terdapat pada bagian pencernaan kelelawar, alkohol 70%, gliserol, dan *kuteks*.

## C. Pengumpulan Data

Penempatan *misnet* (jaring kabut) menggunakan teknik *purposive sampling*, sedangkan pengambilan sampel kelelawar menggunakan teknik *random sampling*. Jaring kabut yang dipasang pada waktu senja hari pada pukul 17.00-18.00 WIB dan pagi hari pada pukul 06.00-08.00 WIB dilakukan pengecekan jaring kabut dan pengambilan kelelawar. Pengambilan sampel kelelawar dilakukan selama kurun waktu 12 bulan, untuk tiap bulannya dilakukan dengan selang waktu dua minggu sekali. Jumlah sampel kelelawar yang diambil tiap dua minggu sekali berjumlah 1-2 ekor untuk masing-masing jenis kelelawar.

Pengambilan kelelawar dipilih untuk tiap jenis yang mewakili spesiesnya masing-masing jantan dan betina. Spesies kelelawar yang diambil adalah *Cynopterus minutus* Miller, *Cynopterus brachyotis* Müller, *Cynopterus sphinx* Vahl, *Cynopterus titthaechelilus* Temminck, *Macroglossus sobrinus* K. Andersen, *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy, dan *Eonycteris spelaea* Dobson. Terhadap spesies *C. minutus*, *C. brachyotis*, *C. sphinx*, *C. Titthaechelilus* dilakukan analisis polen terpisah dari kelelawar jenis *M. sobrinus*, *R. Amplexicaudatus*, dan *E. spelaea*. Pemisahan itu mengingat bahwa jenis *M. sobrinus*, *R. Amplexicaudatus*, dan *E. spelaea* diketahui sebagai spesialis

pemakan nektar dan polen (Suyanto, 2001) sehingga kemungkinan berpindahnya polen dari *M. sobrinus*, *R. Amplexicaudatus*, dan *E. spelaea*.

Pengambilan sampel polen didapat dari isi pencernaan kelelawar. Hasil dari isi pencernaan kemudian dicampur ke dalam alkohol 70% kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilakukan *se-trifuse* dengan putaran 2000 rpm selama 30 menit. Langkah selanjutnya dilakukan pembuangan cairan alkohol yang digunakan dan diganti dengan alkohol yang baru, pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Endapan yang dihasilkan dari proses *se-trifuse* diletakkan di gelas objek sebanyak satu tetes kemudian ditetesi dengan gliserol dan ditutup dengan *cover glass* dan pada bagian tepinya direkatkan menggunakan *kuteks* kuku. Penggunaan gliserol pada analisis ini diperuntukkan sebagai bahan pengawet (Yulianto, 1992).

Pengamatan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 10, 45, dan 100 kali. Pendataan dilakukan dengan mencatat dan menggambar jenis polen yang ditemukan dalam *object glass*. Langkah selanjutnya dihitung jumlah polen yang ditemukan. Polen yang ditemukan di dalam perut kemudian diidentifikasi sampai tingkat famili dan genus menurut kunci determinasi Erdmant (1952), Nayar (1999), dan Paldat (2005).

## D. Analisis Data

Data yang dihasilkan dari pengumpulan data di atas kemudian ditransformasi sesuai dengan sebaran datanya. Pada penelitian ini data yang dihasilkan dalam bentuk persentase, sehingga bentuk transformasi yang digunakan adalah transformasi arcsin (Syahid, 2009).

Penentuan pengaruh faktor jenis tumbuhan pakan yang dianalisis dengan menggunakan pendekatan analisis *multivariate Principle Component Analysis* (PCA) menurut ter Braak & Smilauer (1998). Penggunaan metode PCA ini

bertujuan untuk menentukan faktor pemilihan tumbuhan pakan yang paling dominan secara linier. Secara linier yang dimaksud adalah menganalisis faktor tumbuhan pakan satu per satu, mulai dari faktor tipe mahkota bunga, faktor tipe polen, dan faktor ukuran polen. Analisis faktor tipe mahkota bunga, tipe, dan ukuran polen dengan PCA menggunakan *software Canoco for Windows 4.5* (Leps & Smilauer, 1999).

Menurut Tjitrosoepomo (2007) bentuk mahkota bunga dibagi ke dalam beberapa bentuk yaitu: 1) bintang (*rotatus* atau *stellatus*), 2) tabung (*tubulosus*), 3) kupu-kupu (*papilionaceus*), 4) mangkuk (*urceolatus*), 5) bertopeng/berkedok (*personatus*), 6) lonceng (*campanulatus*), 7) disk, dan 8) bulir (*inflorescences*).

Untuk tipe polen dibedakan berdasarkan kelas permukaannya yang ditentukan melalui perbandingan sumbu polar (P) dengan total lebar polen (E). Berdasarkan rasio P/E maka tipe polen dapat diklasifikasikan ke dalam: a) *peroblate*, rasio P/E kurang dari 4/8, b) *oblate*, rasio P/E = 4/8-6/8, c) *sub-spheroidal*, rasio P/E = 6/8-8/6, d) *prolate*, rasio P/E = 8/6-8/4, dan e) *perprolate*, rasio P/E >8/4. Tipe polen *subspheroidal* selanjutnya dapat dibagi lagi ke dalam: a) *sub-oblate*, rasio P/E = 6/8-7/8, b) *oblate spheroidal*, rasio P/E = 7/8-8/8, c) *prolate spheroidal*, rasio P/E = 8/8-8/7, dan d) *sub-prolate*, rasio P/E = 8/7-8/6 (Erdtman, 1952).

Untuk ukuran polen terbagi menurut Erdtman (1943) yaitu sangat kecil/*perminute* (< 10µm), kecil/*minute* (10-25µm), sedang/*mediae* (25-50µm), besar/*magnae* (50-100µm), sangat besar/*permagnae* (100-200µm), dan raksasa/*giganteae* (> 200 µm).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Jenis Tumbuhan Pakan Kelelawar

Hasil pengamatan menggunakan analisis polen ditemukan 51 jenis polen ta-

naman yang termakan kelelawar dengan rincian seperti tersaji pada Lampiran 1. Pada jenis *C. minutus* jantan ditemukan 10 jenis polen yaitu *Acacia* sp.1, [Apocynaceae] sp.1, *Bauhinia* sp., [Begoniaceae] sp.1, *Ceiba pentandra*, [Compositae] sp.1, *Hibiscus* sp., [Orchidaceae] sp.1, [Orchidaceae] sp.2, dan [Pinaceae] sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis [Pinaceae] sp.1 yaitu sebesar 37,5% dan paling sedikit jenis [Apocynaceae] sp.1, [Begoniaceae] sp.1, *C. pentandra*, dan *Hibiscus* sp. masing-masing sebesar 3,5%.

Pada jenis *C. minutus* betina ditemukan 15 jenis polen yaitu *Adenanthera* sp., *Bauhinia* sp., [Begoniaceae] sp.1, *Betula* sp., *Ceiba* sp.3, [Celastraceae] sp.1, [Compositae] sp.1, *Crateva* sp., [Dilleniaceae] sp.1, *Durio zibethinus*, *Licania* sp., [Poaceae] sp.1, [Poaceae] sp.2, *Salacia* sp., dan [Thypaceae] sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Salacia* sp. yaitu sebesar 24,4% dan paling sedikit jenis [Dilleniaceae] sp.1 yaitu sebesar 0,2%.

Pada jenis *C. brachyotis* jantan ditemukan 12 jenis polen yaitu [Acanthaceae] sp.1, *Acacia* sp.1, *Adenanthera* sp., *Annona* sp., *Bauhinia* sp., *Ceiba* sp.1, *Cyathea* sp., [Orchidaceae] sp.4, *Persea* sp., [Poaceae] sp.1, [Poaceae] sp.2, [Thypaceae] sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Annona* sp. yaitu sebesar 20,9% dan paling sedikit jenis *Acacia* sp.1, [Poaceae] sp.1 yaitu sebesar 1,8%.

Pada jenis *C. brachyotis* betina ditemukan 17 jenis polen yaitu *Adenanthera* sp., *Annona* sp., *Barringtonia* sp., *Bauhinia* sp., *Ceiba* sp.1, *Ceiba* sp.2, *Cyathea* sp., *Dacrydium* sp., [Euphorbiaceae] sp. 1, *Hibiscus* sp., [Orchidaceae] sp.3, [Orchidaceae] sp.4, [Pinaceae] sp.1, [Pinaceae] sp.2, [Poaceae] sp.2, *Salacia* sp., dan *Syzygium* sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Ceiba* sp.1 yaitu sebesar 15,8% dan paling sedikit jenis *Bauhinia* sp. yaitu 0,6%.

Pada jenis *C. sphinx* jantan ditemukan tiga jenis polen yaitu *Ceiba* sp.1, *Croton* sp.1, dan *Hibiscus* sp. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Ceiba* sp.1 yaitu sebesar 50,2% dan paling sedikit adalah jenis *Hibiscus* sp. yaitu sebesar 5,6%.

Pada jenis *C. sphinx* betina ditemukan 13 jenis polen yaitu [Acanthaceae] sp.1, [Begoniaceae] sp.1, [Betulaceae] sp.1, *Ceiba* sp.1, [Convulvulaceae] sp.1, *Crateva* sp., *Croton* sp.1, *Cyathea* sp., *Cyperus* sp., [Euphorbiaceae] sp.1, *Mimusa* sp., [Pinaceae] sp.1, dan [Poaceae] sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis [Begoniaceae] sp.1, *Cyperus* sp. yaitu sebesar 16,6% dan paling sedikit adalah jenis *Crateva* sp. yaitu sebesar 0,8%.

Pada jenis *C. titthaecheilus* jantan ditemukan 10 jenis polen yaitu *Bauhinia* sp., *Ceiba* sp.1, *Ceiba* sp.3, *Croton* sp.1, *Duabanga* sp., *Hibiscus* sp., [Orchidaceae] sp.1, [Orchidaceae] sp.2, [Orchidaceae] sp.3, dan *Syzygium* sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Hibiscus* sp. yaitu sebesar 19,7% dan yang paling sedikit adalah jenis [Orchidaceae] sp.3 dan *Syzygium* sp.1 yaitu sebesar 1,6%.

Pada jenis *C. titthaecheilus* betina ditemukan 13 jenis polen yaitu *Acacia* sp.1, *Alnus* sp., *Annona* sp., *Barringtonia* sp., *Bauhinia* sp., [Betulaceae] sp.1, *Ceiba* sp.1, *Ceiba* sp.3, *Croton* sp.1, [Ericaceae] sp.1, *Hibiscus* sp., *Mimusa* sp., dan *Parikia* sp. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Bauhinia* sp. yaitu sebesar 20,4% dan yang paling sedikit adalah jenis *Ceiba* sp.3 yaitu sebesar 1,4%.

Pada jenis *M. sobrinus* jantan ditemukan tujuh jenis polen yaitu *Adenanthera* sp., *Anacardium* sp., *Ceiba* sp.1, *Duabanga* sp., [Poaceae] sp.1, [Poaceae] sp.2, dan *Syzygium* sp.2. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis [Poaceae] sp.1 yaitu sebesar 35,3% dan yang paling sedikit adalah jenis [Poaceae] sp.2 yaitu sebesar 0,2%.

Pada jenis *M. sobrinus* betina ditemukan tiga jenis polen yaitu *Ceiba* sp.1, [Convulvulaceae] sp.2, dan *Durio* sp. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis [Convulvulaceae] sp.2 yaitu sebesar 49,9% dan yang paling sedikit adalah jenis *Ceiba* sp.1 yaitu sebesar 37,8%.

Pada jenis *R. amplexicaudatus* jantan sama sekali tidak ditemukan jenis polen, sedangkan pada *R. amplexicaudatus* betina hanya ditemukan satu jenis polen yaitu *Cyathea* sp. Pada jenis *E. spelaea* jantan juga ditemukan hanya satu jenis polen yaitu jenis [Orchidaceae] sp.3.

Pada jenis *E. spelaea* betina ditemukan enam jenis polen yaitu [Anacardiaceae] sp.3, *Adenanthera* sp.1, *Croton* sp.2, [Cyperaceae] sp.2, *Duabanga* sp., [Poaceae] sp.1. Polen yang paling banyak ditemukan adalah polen jenis *Adenanthera* sp. yaitu sebesar 51,3% dan yang paling sedikit adalah [Cyperaceae] sp.2 yaitu sebesar 0,4%.

## B. Faktor Tumbuhan Pakan yang Disukai Kelelawar

Dari hasil analisis polen ditemukan jumlah persentase polen masing-masing spesies kelelawar. Penyajian data dilakukan dalam tiga bentuk, yaitu: 1) persentase pakan kelelawar dengan jenis mahkota bunga disajikan pada Tabel 1; 2) persentase pakan kelelawar dengan tipe polen disajikan pada Tabel 2; 3) persentase pakan kelelawar dengan ukuran polen disajikan pada Tabel 3.

Analisis *Principle Component Analysis* (PCA) bertujuan menemukan variabel baru dari banyaknya variabel asli menjadi tiga variabel baru yang tidak berkorelasi satu sama lainnya. Ketiga variabel baru tersebut diterangkan sebagai Axis-1, Axis-2, dan Axis-3 dan diharapkan memuat sebanyak mungkin informasi yang terkandung di dalam variabel asli. Nilai 1,5 pada gambar tabel menerangkan bahwa nilai 1,5 adalah nilai aglomerasi, dimana semakin tinggi nilai aglomerasi

akan menunjukkan hubungan korelasi yang semakin baik. Pada analisis PCA nilai aglomerasi akan mendekati nilai satu lebih karena menggunakan satu sub faktor yang dianalisis, jika pada analisis *Correspondence Canonical Analysis* (CCA) mendekati nilai dua lebih karena

menggunakan dua sub faktor yang dianalisis, sedangkan untuk analisis *hiper Correspondence Canonical Analysis* (hCCA) mendekati nilai tiga lebih karena menggunakan tiga sub faktor yang dianalisis.

Tabel (Table) 1. Persentase mahkota bunga yang ditemukan pada masing-masing jenis kelelawar (*Corolla percentage found in each bat species*)

Kelelawar (Bats)	Mahkota bunga (Corolla)	Tabung (Rotatus)	Bintang (Tubulosus)	Disk (Disk)	Kupu (papilionaceus)	Lonceng (Campanatus)	Mangkuk (Urceolatus)	Kedok (Personatus)	Bulir (Inflorescences)
	Sex	p	p	p	p	p	p	p	p
CM	♂			30,7	7,26	7,26		11,03	43,74
	♀		1,86	27,77		9,09			61,28
CB	♂			68,88			7,40	9,55	14,18
	♀		4,15	52,95				9,06	33,84
CS	♂			44,08	14,48				41,44
	♀			29,58		12,66	7,23		50,53
CT	♂		4,95	42,11	25,24			18,1	9,61
	♀			68,39	12,54				19,08
M	♂	18,40	21,47	48,74					11,39
	♀			57,03					42,97
R	♂								100
	♀							100	
E	♂			85,05		2,97			11,99
	♀								

Keterangan (Remarks):

CM = *Cynopterus minutus* Miller, CB = *C. brachyotis* Müller, CS = *C. sphinx* Vahl, CT = *C. titthaechilus* Temminck, R = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy, M = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen, E = *Eonycteris spelaea* Dobson, ♂ = Jantan (Male), ♀ = Betina (Female), p = Jumlah persentase (Percentage)

Tabel (Table) 2. Persentase tipe polen yang ditemukan pada masing-masing jenis kelelawar (*Pollen type percentage found in each bat species, %*)

Kelelawar (Bats)	Tipe polen (Pollen type)	Peroblat (Peroblate)	Oblat (Oblate)	Sub-oblat (Sub-oblate)	Oblat spheroidal (Oblate spheroidal)	Prolat spheroidal (Prolate spheroidal)	Prolat (Prolate)	Per-prolat (Per-prolate)
	Sex	p	p	p	p	p	p	P
CM	♂		36,31	56,42	7,26			
	♀		14,94	6,5	76,69			1,86
CB	♂	11,93		41,9	39,45		6,72	
	♀		64,72		35,28			
CS	♂		14,48	85,52				
	♀	7,23		7,23	74,92		10,61	
CT	♂		43,34		37,59	14,13		
	♀		42,67	15,16	42,17		4,95	
M	♂		29,66	35,65	23,01	11,69		
	♀				57,03		42,97	
R	♂							100
	♀				100			
E	♂			100				
	♀		34,21	5,01	14,95	39,85	5,97	

Keterangan (Remarks):

CM = *Cynopterus minutus* Miller, CB = *C. brachyotis* Müller, CS = *C. sphinx* Vahl, CT = *C. titthaechilus* Temminck, R = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy, M = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen, E = *Eonycteris spelaea* Dobson, ♂ = Jantan (Male), ♀ = Betina (Female), p = Jumlah persentase (Percentage)

Tabel (Table) 3. Persentase ukuran polen yang ditemukan pada masing-masing jenis kelelawar (*Pollen size percentage found in each bat species, %*)

Kelelawar (Bats)	Ukuran polen (Pollen size)	Gigantis (Gigantea)	Sangat besar (Permagnaes)	Besar (Magnaes)	Sedang (Mediaes)	Kecil (Menute)	Sangat kecil (Perminute)
	Sex	p	p	p	p	p	p
CM	♂	40,77	43,58	15,65			
	♀	46,29	53,71				
CB	♂	52,24	44,2	3,57			
	♀	35,8	64,2				
CS	♂	14,48	85,52				
	♀	13,92	86,08				
CT	♂	44,04	41,83	14,13			
	♀	25,74	61,78	12,47			
M	♂	61,04	20,56	18,4			
	♀		100				
R			100				
E	♂	100					
	♀	92,87	7,13				

Keterangan (Remarks):

CM = *Cynopterus minutus* Miller, CB = *C. brachyotis* Müller, CS = *C. sphinx* Vahl, CT = *C. titthaechelilus* Temminck, R = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy, M = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen, E = *Eonycteris spelaea* Dobson, ♂ = Jantan (Male), ♀ = Betina (Female), p = Jumlah persentase (Percentage)

Hasil analisis PCA untuk axis-1 dan axis-2 dari karakteristik mahkota bunga tersaji pada Gambar 1 (a). *C. titthaechelilus* jantan dan *E. spelaea* jantan dipengaruhi oleh bentuk mahkota kedok. Spesies *C. titthaechelilus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota disk, sedangkan spesies *C. brachyotis* jantan, *M. sobrinus* jantan, dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota kupu-kupu, tabung, dan bintang. Spesies *C. minutus* betina dan *C. sphinx* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota lonceng dan bulir. Untuk jenis *C. minutus* jantan, *C. sphinx* jantan, *M. sobrinus* betina, dan *R. amplexicaudatus* tidak dipengaruhi oleh bentuk mahkota. Pada Gambar 1 (b) hubungan axis-1 dan axis-3 menjelaskan lebih lanjut bahwa spesies *C. brachyotis* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota bulir dan mangkuk.

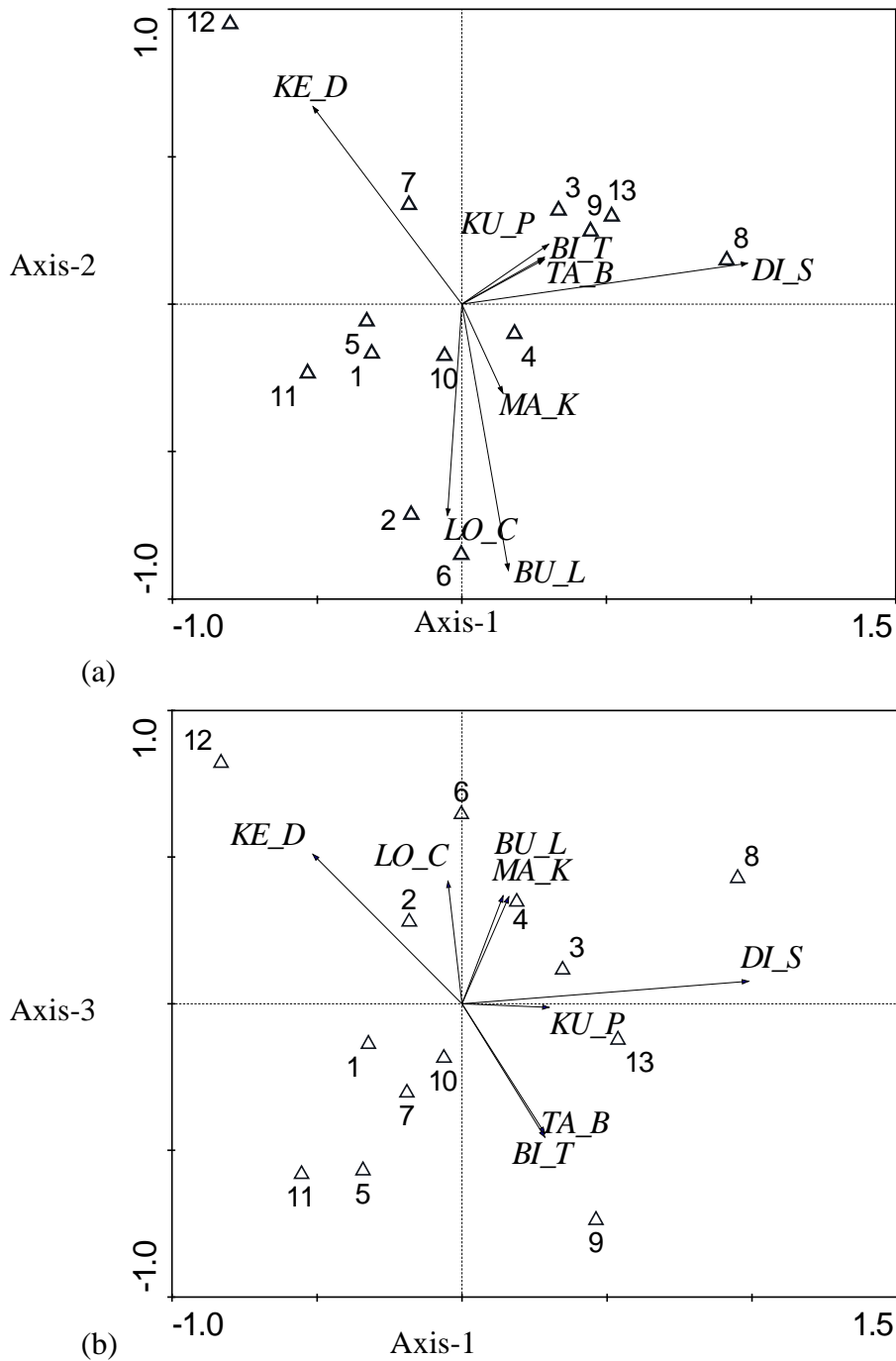
Hasil analisis PCA untuk axis-1 dan axis-2 dari karakteristik tipe polen tersaji pada Gambar 2 (a). Spesies *C. titthaechelilus* jantan dipengaruhi kuat oleh tipe polen *suboblate*. Untuk jenis *C. brachyotis* jantan, *M. sobrinus* jantan, dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh tipe polen *prolate spheroidal*, sedangkan spesies

*C. titthaechelilus* betina dipengaruhi kuat oleh tipe polen *oblate*. Spesies *C. brachyotis* jantan dipengaruhi kuat oleh tipe polen *peroblate* dan *prolate*, sedangkan untuk jenis *M. sobrinus* jantan dan *C. minutus* betina dipengaruhi oleh tipe polen *perprolate*. Pada Gambar 2 (b) hubungan axis-1 dan axis-3 menjelaskan lebih lanjut bahwa spesies *C. minutus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk polen *perprolate* dan *suboblate*.

Hasil analisis PCA untuk axis-1 dan axis-2 dari karakteristik ukuran polen tersaji pada Gambar 3. Ukuran polen *gigantea* dan *magna* mempengaruhi spesies *C. brachyotis* jantan, *C. titthaechelilus*, *M. sobrinus* jantan, *E. spelaea* betina, sedangkan *permagnaes* berpengaruh lemah terhadap jenis kelelawar. Untuk ukuran polen *mediaes*, *minute*, dan *perminute* tidak berpengaruh terhadap kelelawar.

Glover (2007) menyebutkan bahwa karakteristik tumbuhan yang diserbuki kelelawar salah satunya adalah berbentuk mahkota bunga mangkuk. Pada penelitian ini sependapat dengan Glover (2007) dan lebih lanjut menjelaskan lebih rinci akan pengaruh bentuk mahkota bunga pada masing-masing jenis kelelawar. Pengaruh



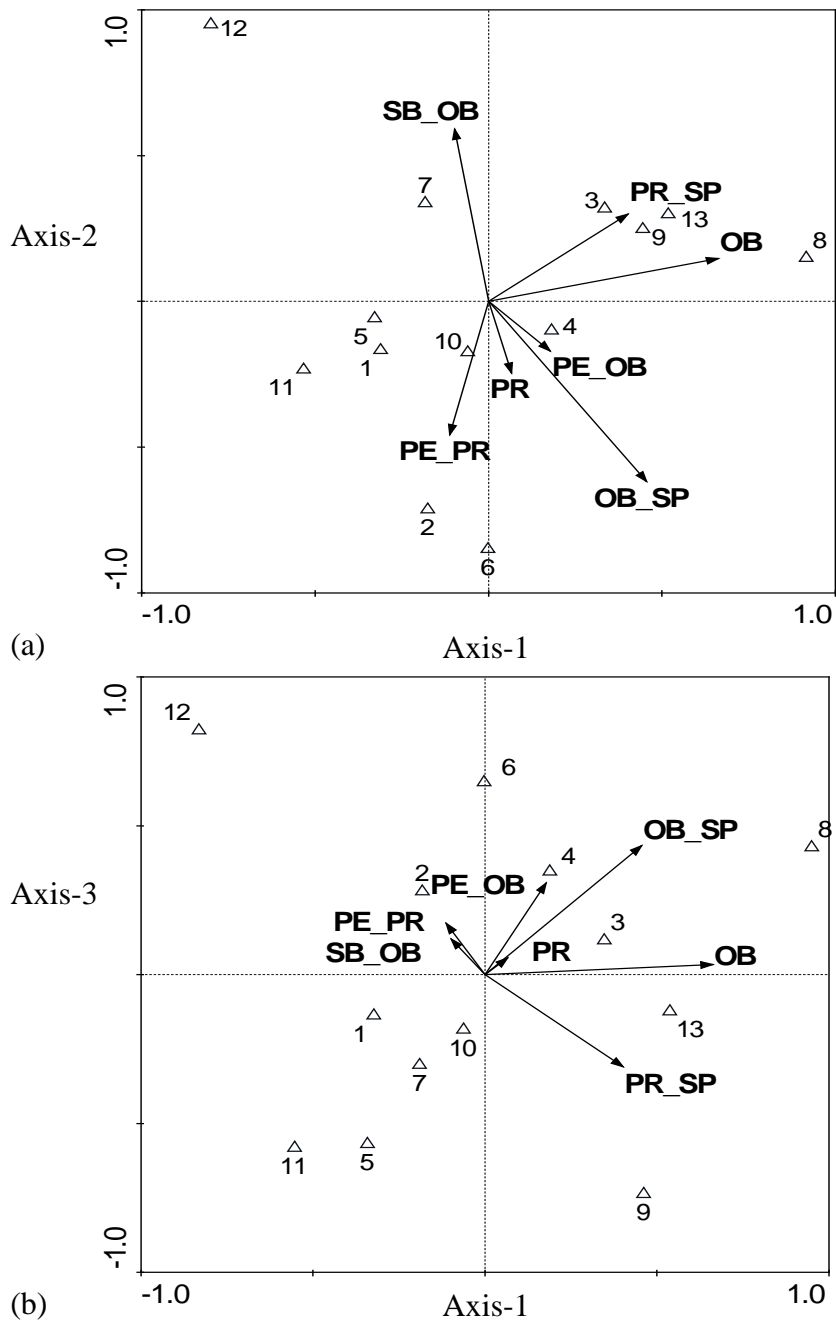


Gambar (Figure) 1. Grafik PCA berdasarkan faktor bentuk mahkota bunga: a) Hubungan axis-1 dan axis-2, b) Hubungan axis-1 dan axis-3, nilai variasi yang dapat diterangkan axis-1 = 68,9, axis-2 = 21,8, axis-3 = 3,6 (PCA graph based on corolla factor: a) Relation of axis-1 and axis-2; b) Relation of axis-1 and axis-3, variation value in axis-1 = 68.9, axis-2 = 21.8, axis-3 = 3.6)

Keterangan (Remarks):

1 = *Cynopterus minutus* Miller jantan, 2 = *C. minutus* betina, 3 = *C. brachyotis* Müller jantan, 4 = *C. brachyotis* betina, 5 = *C. sphinx* Vahl jantan, 6 = *C. sphinx* betina, 7 = *C. titthaecheilus* Temminck jantan, 8 = *C. titthaecheilus* betina, 9 = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen jantan, 10 = *M. sobrinus* betina, 11 = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy betina, 12 = *Eonycteris spelaea* Dobson jantan, 13 = *E. spelaea* betina, TA\_B = Tabung (*Rotatus*), BI\_T = Bintang (*Tubulosus*), DI\_S = Disk (*Disk*), KU\_P = Kupu-kupu (*Papilionaceus*), LO\_C = Lonceng (*Campanatus*), MA\_K = Mangkuk (*Urceolatus*), KE\_D = Kedok (*Personatus*), BU\_L = Bulir (*Inflorescences*)

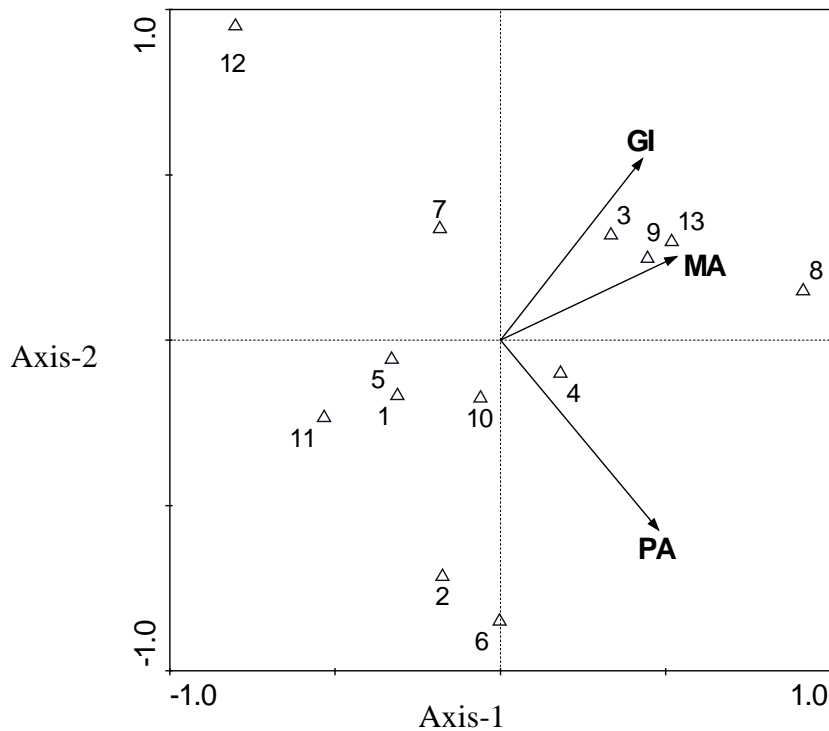




Gambar (Figure) 2. Grafik analisis PCA berdasarkan faktor tipe polen: a) Hubungan axis-1 dan axis-2, b) Hubungan axis-1 dan axis-3, nilai variasi yang dapat diterangkan axis-1 = 68,6, axis-2 = 19,4, axis-3 = 7,6 (PCA graph based on pollen type: a) Relation of axis-1 and axis-2, b) Relation of axis-1 and axis-3, variation value in axis-1 = 68.6, axis-2 = 19.4, axis-3 = 7.6)

Keterangan (Remarks):

1 = *Cynopterus minutus* Miller jantan, 2 = *C. minutus* betina, 3 = *C. brachyotis* Müller jantan, 4 = *C. brachyotis* betina, 5 = *C. sphinx* Vahl jantan, 6 = *C. sphinx* betina, 7 = *C. tiitthaecheilus* Temminck jantan, 8 = *C. tiitthaecheilus* betina, 9 = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen jantan, 10 = *M. sobrinus* betina, 11 = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy betina, 12 = *Eonycteris spelaea* Dobson jantan, 13 = *E. spelaea* betina, SB\_OB = Sub oblate, OB= Oblate, PR\_SP = Prolate spheroidal, PE\_PR = Perprolate, PR = Prolate, PE\_OB = Peroblate, OB\_SP = Oblate spheroidal



Gambar (Figure) 3. Grafik analisis PCA jenis kelelawar berdasarkan ukuran polen, nilai variasi yang dapat diterangkan axis-1 = 74,6, axis-2 = 18,0 (PCA graph based on pollen size, variation value of axis-1 = 74.6, axis-2 = 18.0)

Keterangan (Remarks):

1 = *Cynopterus minutus* Miller jantan, 2 = *C. minutus* betina, 3 = *C. brachyotis* Müller jantan, 4 = *C. brachyotis* betina, 5 = *C. sphinx* Vahl jantan, 6 = *C. sphinx* betina, 7 = *C. titthaecheilus* Temminck jantan, 8 = *C. titthaecheilus* betina, 9 = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen jantan, 10 = *M. sobrinus* betina, 11 = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy betina, 12 = *Eonycteris spelaea* Dobson jantan, 13 = *E. spelaea* betina, GI = Giganteae, MA = Magnae, PA = Permagnae

faktor mahkota bunga tersebut adalah spesies *C. brachyotis* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota bulir dan mangkuk. *C. titthaecheilus* jantan dan *E. spelaea* jantan dipengaruhi oleh bentuk mahkota kedok. Spesies *C. titthaecheilus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota disk, sedangkan spesies *C. brachyotis* jantan, *M. sobrinus* jantan, dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota kupu-kupu, tabung, dan bintang. Spesies *C. minutus* betina dan *C. sphinx* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota lonceng dan bulir. Namun ada beberapa spesies kelelawar yang tidak dipengaruhi oleh faktor bentuk mahkota, spesies kelelawar tersebut adalah *C. minutus* jantan, *C. sphinx* jantan, *M. sobrinus* betina, dan *R. amplexicaudatus* tidak dipengaruhi oleh bentuk mahkota.

Pada hasil penelitian ini faktor ukuran polen (Lampiran 2) menjadi faktor utama kelelawar dalam memilih polen yaitu ukuran polen *gigantea*, *magna*, dan *permagna*, hal ini sependapat dengan Stroo (2000) dan Glover (2007) yang menyatakan ukuran polen besar yang dipilih oleh kelelawar. Hasil penelitian ini lebih rinci menjelaskan pengaruh faktor ukuran polen *gigantea* dan *magna* mempengaruhi tiap spesies kelelawar. Spesies *C. brachyotis* jantan, *C. titthaecheilus*, *M. sobrinus* jantan, *E. spelaea* betina, sedangkan *permagna* berpengaruh lemah terhadap spesies kelelawar. Untuk ukuran polen *mediae*, *minute*, dan *perminute* tidak berpengaruh terhadap kelelawar.

Untuk hasil penelitian ini yang tidak sependapat dari hasil penelitian Stroo (2000) yaitu tipe polen mempengaruhi

pemilihan masing-masing jenis kelelawar. Pengaruh tipe polen tersebut adalah spesies *M. sobrinus* jantan dan *E. spelaea* betina lebih memilih tipe polen *suboblata* dan *prolate spheroidal*, spesies *R. amplexicaudatus* betina dan *C. sphinx* jantan lebih memilih *oblata spheroidal*.

Peneliti lain menambahkan bahwa faktor tumbuhan pakan yang diserbuki kelelawar adalah tumbuhan yang menghasilkan nektar yang banyak (Graham *et al.*, 2003; Glover, 2007) dan bunga yang mekar pada malam hari (Graham *et al.*, 2003), sependapat dengan hasil penelitian ini yaitu pada bunga *D. zibethinus*, *Durio* sp. 1, *C. pentandra*, *Ceiba* sp.1, *Ceiba* sp.2, dan *Ceiba* sp.3. Untuk jumlah polen yang berlebihan juga ditemukan pada jenis *Syzygium* sp., [Euphorbiaceae] sp., *Barringtonia* sp. *Bauhinia* sp. *Hibiscus* sp., [Orchidaceae] sp.2. sependapat dengan Glover (2007).

Menurut Warren & Diaz (2001) kelelawar lebih memilih polen dibandingkan nektar pada tipe bunga sederhana dan kompleks manakala bunga tersebut dapat dengan mudah diakses oleh kelelawar. Pendapat Warren & Diaz (2001) sependapat dengan penelitian ini yang menemukan jenis spesifik pemakan buah juga memakan polen yaitu spesies *C. minutus*, *C. brachyotis*, *C. sphinx*, *C. titthaechelus*. Pendapat yang bertolak belakang dikemukakan oleh Toelch & Winter (2007) yang menyebutkan bahwa spesies *Glossophaga soricina* memilih bunga dengan kandungan nektar yang lebih banyak. Pernyataan Toelch & Winter (2007) ini didukung hasil analisis dimana indra penciuman kelelawar lebih tajam dibandingkan dengan lebah sehingga akan lebih diterima jika alasan kelelawar menyerbuki bunga dikarenakan oleh alasan nektar.

Peran kelelawar sebagai penyerbuk bunga dapat diterangkan bahwa polen yang ditemukan di dalam pencernaan memang sengaja dimakan, sedangkan pada kelelawar sebagai penyebar biji polen yang ditemukan di dalam pencernaan adalah tidak sengaja tertelan melalui buah

yang dimakan. Untuk peran kelelawar sebagai penyerbuk menurut penelitian ini adalah bergantung pada perbandingan ukuran tubuh kelelawar dengan ukuran bunga, misalnya untuk jenis *M. sobrinus* yang relatif memiliki berat 20 g dapat mengakses bunga sebesar setengah ukuran tubuhnya melalui teknik *hovering*, dan jika ukuran bunga lebih kecil dari ukuran tubuhnya maka akan hinggap pada ranting tumbuhan tersebut (Voight, 2004). Hal ini diambil simpulan karena kelelawar lebih efisien menghemat kalori dengan hinggap pada ranting dibandingkan dengan *hovering*.

Peran kelelawar sebagai penyebar biji dapat diterangkan bahwa beberapa jenis tumbuhan yang disebarkan tertelan bijinya atau terjatuh ketika proses memakan. Beberapa jenis buah yang dimakan kelelawar adalah buah yang tidak umum dimakan oleh manusia, misalnya buah *Ficus* dan *Piperaceae*. Namun ada beberapa buah yang sering dikonsumsi manusia yang bernilai komersil seperti mangga, jambu biji, pisang, apel, pepaya, dan jeruk (Hill & Smith, 1984). Hasil penelitian ini sependapat dengan Hill & Smith (1984) dengan ditemukannya polen jenis [Anacardiaceae] sp.3, *Syzygium* sp.1, *Syzygium* sp.2, [Cyperaceae] sp.2. Besarnya kerusakan tumbuhan buah komersil yang disebabkan kelelawar menyebabkan kelelawar dianggap sebagai hama tanaman buah.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Peran kelelawar sebagai penyebar biji dan kelelawar sangat bergantung pada faktor jenis pakan yang mempengaruhi masing-masing spesies kelelawar, mulai dari faktor bentuk mahkota bunga, tipe polen, dan ukuran polen. Jumlah jenis tumbuhan pakan yang ditemukan dalam pencernaan kelelawar adalah 51 jenis.

Faktor mahkota bunga yang berpengaruh untuk masing-masing jenis kelelawar adalah spesies *Cynopterus titthaechel-*

*cheilus* Temminck jantan dan *Eonycteris spelaea* Dobson jantan dipengaruhi oleh faktor bentuk mahkota kedok (*stellatus*). Spesies *C. titthaecheilus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota *disk*, sedangkan spesies *C. brachyotis* jantan, *Macroglossus sobrinus* K. Andersen jantan dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota kupu-kupu (*papilionaceus*), tabung (*tubulus*), dan bintang (*stellatus*). Spesies *C. minutus* betina dan *C. sphinx* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota lonceng (*campanulatus*) dan bulir. *C. brachyotis* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk mahkota bulir (*inflorescences*) dan mangkuk (*urceolatus*).

Faktor tipe polen yang berpengaruh untuk masing-masing jenis kelelawar adalah spesies *C. titthaecheilus* jantan dipengaruhi kuat oleh tipe polen *suboblate*. Untuk jenis *C. brachyotis* jantan, *M. sobrinus* jantan, dan *E. spelaea* betina dipengaruhi kuat oleh tipe polen *prolate spheroidal*, sedangkan spesies *C. titthaecheilus* betina dipengaruhi kuat oleh tipe polen *oblate*. Spesies *C. brachyotis* jantan dipengaruhi kuat oleh tipe polen *peroblate* dan *prolate*, sedangkan untuk jenis *M. sobrinus* jantan dan *C. minutus* betina dipengaruhi oleh tipe polen *perprolate*. Spesies *C. minutus* betina dipengaruhi kuat oleh bentuk polen *perprolate* dan *suboblate*.

Faktor ukuran polen yang berpengaruh untuk masing-masing jenis kelelawar adalah ukuran polen *gigantea* dan *magna* mempengaruhi spesies *C. brachyotis* jantan, *C. titthaecheilus*, *M. sobrinus* jantan, *E. spelaea* betina, sedangkan *permagna* berpengaruh lemah terhadap jenis kelelawar.

Langkah berikutnya adalah diperlukan penelitian lanjutan berupa valuasi ekonomi akan arti penting kelelawar dalam penyebaran biji, penyerbuk bunga ataupun sebagai hama, sehingga dapat dijadikan perbandingan ukuran yang dapat diterima masyarakat awam akan arti penting kelelawar dalam ekologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Corbet, G.B. and J.E. Hill. 1992. The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review. Oxford Univ. Press.
- Erdtman, G. 1943. An Introduction to Pollen Analysis. Chronica Botanica. New York.
- Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy-Angiosperms: An Introduction to the Study Pollen Grains and Spores. Munksgard. Copenhagen.
- Glover, B.J. 2007. Understanding Flowers and Flowering: An Integrated Approach. Oxford Univ. Press.
- Graham, L.E, J.M. Graham, and L.W. Wilcox. 2003. Plant Biology. Pearson and Prentice Hall.
- Hill, J.E. and J.D. Smith. 1984. Bats: A Natural History. British Museum. London.
- Leps, J. and P. Smilauer. 1999. Multivariate Analysis of Ecological Data. Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia. Ceske Budejovice.
- Nayar, T.S. 1999. Pollen Flora of Maharashtra State India. International Bioscience Series XIV. Today & Tomorrow's. New Delhi.
- Paldat. 2005. Illustrated Handbook on Pollen Terminology. Dept. of Palynology.
- Roulston, T.H. and J.H. Cane. 2000. Pollen Nutritional Content and Digestibility for Animals. Plant Systematics and Evolution 222:187-209.
- Stroo, A. 2000. Pollen Morphological Evolution in Bat Pollinated Plants. Plant Systematics and Evolution 222:225-242.
- Suyanto, A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi – LIPI. Bogor.
- Syahid, A. 2009. Transformasi Data. <http://abdulsyahid-forum.blogspot.com>

- /2009/04/transformasi-data.html.  
[20 Juni 2009].
- ter Braak, C.J.F. and P. Smilauer. 1998. Canoco Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Microcomputer Power. Ithaca.
- Toelch, U and Y. Winter. 2007. Psychometric Function for Nectar Volume Perception of a Flower-Visiting Bat. *Component Physiology* 193: 265-269.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. Morfologi Tumbuhan. Gadjah Mada Univ. Press. Yogyakarta.
- Voigt, C.C. 2004. The Power Requirements (*Glossophaginae: Phyllostomidae*) in Nectar-Feeding Bats for Clinging to Flowers. *Component Physiology* 174:541-548.
- Warren, J. and A. Diaz. 2001. A Two-Pollinator Model for the Evolution of Floral Complexity. *Evolutionary Ecology* 15:157-166.
- Whitney, H.M. and B.J. Glover. 2007. Morphology and Development of Floral Features Recognized by Pollinators. *Arthropod-Plant Interactions* 1:147-158.
- Yulianto, E. 1992. Preparasi dan Dasar Determinasi Palinologi. Laporan Studi Praktek Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral ITB. Bandung.

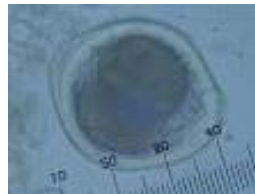
Lampiran (*Appendix*) 1. Persentase jenis polen yang ditemukan pada masing-masing jenis kelelawar pppp (*Percentages of pollen found in bats*)

No	Jenis polen ( <i>Pollen</i> )	Jenis kelelawar ( <i>Bat species</i> )													
		CM		CB		CS		CT		M		R		A	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	
1.	[Anacardiaceae] sp.3													42,9	
2.	[Acanthaceae] sp.1			7,6		5,3									
3.	<i>Acasia</i> sp.1	15,5		1,8				8,6							
4.	<i>Adenanthera</i> sp.		4,2	6,3	2,1					26,5				51,3	
5.	<i>Alnus</i> sp.							2,0							
6.	<i>Anacardium</i> sp.									10,1					
7.	<i>Annona</i> sp.			20,9	4,3			2,2							
8.	[Apocynaceae] sp. 1	3,5													
9.	<i>Barringtonia</i> sp.				10,7			7,7							
10.	<i>Bauhinia</i> sp.	3,9	1,5	13,1	0,6		11,4	20,4							
11.	[Begoniaceae] sp. 1	3,5	8,1			16,6									
12.	<i>Betula</i> sp.		14,2												
13.	[Betulaceae] sp. 1					4,8		7,7							
14.	<i>Ceiba pentandra</i>	3,5													
15.	<i>Ceiba</i> sp. 1			12,3	15,8	50,2	14,3	12,1	7,7	8,6	37,8				
16.	<i>Ceiba</i> sp. 2				5,5										
17.	<i>Ceiba</i> sp.3		8,3				11,4	1,4							
18.	[Celastraceae] sp.1		2,4												
19.	[Compositae] sp.1	7,1	12,2												
20.	[Convulvulaceae] sp.1					8,2									
21.	[Convulvulaceae] sp.2									49,9					
22.	<i>Crateva</i> sp.		0,5			0,8									
23.	<i>Croton</i> sp.1					44,2	1,5	3,4	7,2						
24.	<i>Croton</i> sp.2													0,8	
25.	<i>Cyathea</i> sp.			4,2	2,1	8,2					100				
26.	[Cyperaceae] sp.2													0,4	
27.	<i>Cyperus</i> sp.					16,6									
28.	<i>Dacrydium</i> sp.				6,4										
29.	[Dilleniaceae] sp. 1		0,2												
30.	<i>Duabanga</i> sp.							12,1		10,9				1,7	
31.	<i>Durio</i> sp.										12,3				
32.	<i>Durio zibethinus</i>		0,5												
33.	[Ericaceae] sp.1							7,7							
34.	[Euphorbiaceae] sp.1				10,7	5,3									
35.	<i>Hisbiscus</i> sp.	3,5			2,1	5,6		19,7	13,5						
36.	<i>Licamia</i> sp.		2,4												
37.	<i>Mimusa</i> sp.					11,8			6,3						
38.	[Orchidaceae] sp.1	14,1						10,5							
39.	[Orchidaceae] sp.2	7,8						16,0							
40.	[Orchidaceae] sp.3				10,0			1,6					100		
41.	[Orchidaceae] sp.4			12,5	2,1										
42.	<i>Parkia</i> sp.								7,6						
43.	<i>Persea</i> sp.			9,7											
44.	[Pinaceae] sp. 1	37,5			6,4	5,3									
45.	[Pinaceae] sp.2				10,7										
46.	[Poaceae] sp. 1		9,8	1,8		1,3			35,3					2,9	
47.	[Poaceae] sp. 2		3,9	6,3	2,1				0,2						
48.	<i>Salacia</i> sp.		24,4												
49.	<i>Syzygium</i> sp.1				2,1		1,6								
50.	<i>Syzygium</i> sp.2								8,4						
51.	[Typhaceae] sp.1		7,3	3,7											
	Jumlah ( <i>Total</i> )	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	

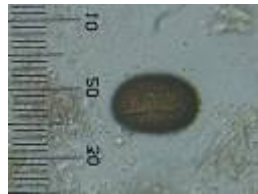
Keterangan (*Remarks*):

CM = *Cynopterus minutus* Miller, CB = *C. brachyotis* Müller, CS = *C. sphinx* Vahl, CT = *C. titthaecheilus* Temminck, R = *Rousettus amplexicaudatus* E. Geoffroy, M = *Macroglossus sobrinus* K. Andersen, A = *Eonycteris spelaea* Dobson, ♂ = Jantan (*Male*), ♀ = Betina (*Female*), p = Jumlah persentase (*Percentage*)

Lampiran (Appendix) 2. Jenis polen yang ditemukan dalam saluran pencernaan kelelawar (*Pollen species found in bats digestion tract*)



[Anacardiaceae] sp.3



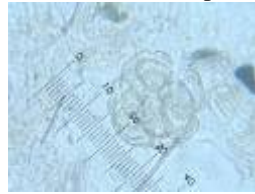
[Acanthaceae] sp.1



*Acacia* sp.1



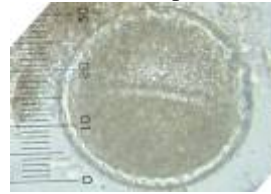
*Acacia* sp.2



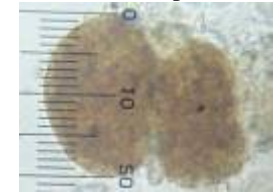
*Adenantha* sp.



*Alnus* sp.



*Anacardium* sp.



*Annona* sp.



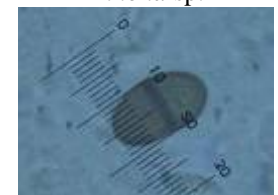
[Apocynaceae] sp.1



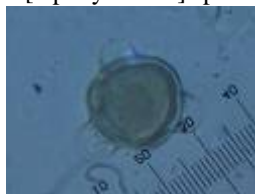
*Baringtonia* sp.1



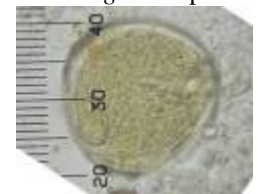
*Bauhinia* sp.



[Begoniaceae] sp.1



*Betula* sp.



[Betulaceae] sp.1



*Ceiba pentandra*



*Ceiba* sp.1



*Ceiba* sp.2



*Ceiba* sp.3



[Celastraceae] sp.1



[Compositae] sp.1



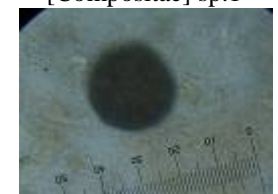
[Convolvulaceae] sp.1



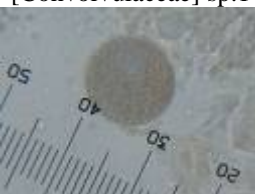
[Convolvulaceae] sp.2



*Crateva* sp.



*Croton* sp.1



*Croton* sp.2



*Cyathea* sp.



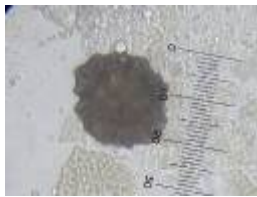
[Cyperaceae] sp.2



*Cyperus* sp..



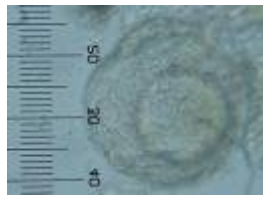
Lampiran (Appendix) 2. Lanjutan (Continued)



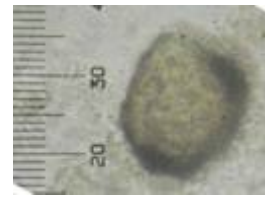
*Dacrydium* sp.



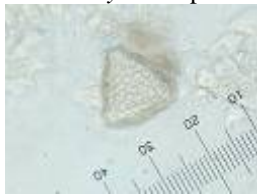
[Dilleniaceae] sp.1



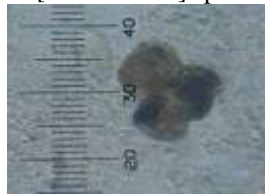
*Duabanga* sp.



*Durio* sp.



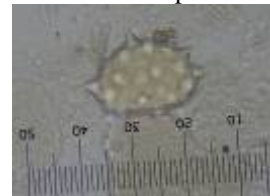
*Durio zibethinus*



[Ericaceae] sp.1



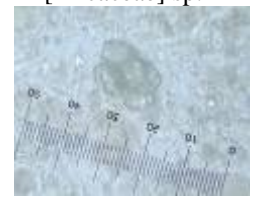
[Euphorbiaceae] sp.1



*Hibiscus* sp.



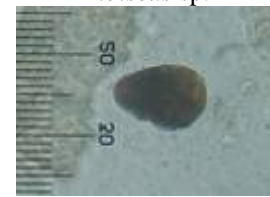
*Licania* sp.



*Mimosa* sp.



[Orchidaceae] sp.1



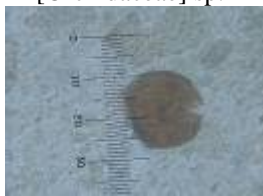
[Orchidaceae] sp.2



[Orchidaceae] sp.3



[Orchidaceae] sp.4



*Parkia* sp.



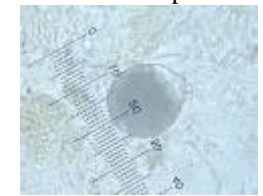
*Persea* sp.



Pinaceae sp.1



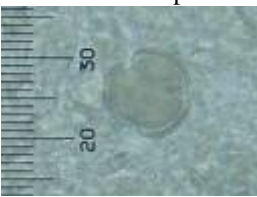
Pinaceae sp.2



[Poaceae] sp.1



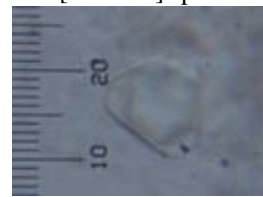
[Poaceae] sp.2



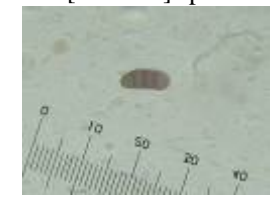
*Salacia* sp.



*Syzygium* sp.1



*Syzygium* sp.2



Typhaceae sp.1