

Identifikasi Kelelawar Pemakan Buah Asal Sulawesi Berdasarkan Morfometri

(THE MORPHOMETRIC IDENTIFICATION OF CELEBES FRUIT BATS)

Tiltje Andretha Ransaleleh¹, Rarah Ratih Adjie Maheswari²,
Purwantiningsih Sugita³, Wasmen Manalu⁴

¹Jurusan Ilmu Produksi, Ternak Fakultas Peternakan,
Universitas Sam Ratulangi Manado,
Jalan Kampus Unsrat, Bahu, Manado 95115
Telp. 085211587521, E-mail : *ransaleleh@gmail.com*

²Laboratorium Bagian Mikrobiologi, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,
Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

³Laboratorium Kimia Organik, Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, I P B

⁴Laboratorium Fisiologi, Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi, Fakultas
Kedokteran Hewan, I P B
Jl. Agatis Kampus I P B, Dramaga Bogor 16680

ABSTRAK

Keberadaan kelelawar sangat penting bagi kehidupan manusia, karena peranannya sebagai pemencar biji. Keberadaan kelelawar sangat penting bagi kehidupan manusia, karena peranannya sebagai pemencar biji buah-buahan, penyerbuk tumbuhan, penghasil pupuk organik, dan bahan pangan. Di Sulawesi Utara, kelelawar pemakan buah dijadikan sebagai bahan pangan, sehingga keberadaan kelelawar dikhawatirkan akan terancam punah karena perburuan tak terkendali. Perombakan hutan untuk lahan-lahan perkebunan menyebabkan habitat kelelawar terganggu dan membuat mereka berpindah tempat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kelelawar pemakan buah di Sulawesi. Identifikasi morfometri dilakukan berdasarkan ukuran tubuh, tengkorak, dan ciri-ciri fisik untuk mengetahui jenis-jenis kelelawar pemakan buah di Sulawesi. Metode yang digunakan adalah survei lapangan ke tempat perburuan, pengepul, dan penjual kelelawar di Sulawesi. Data yang terkumpul dianalisis dengan metode deskriptif dan diinterpretasikan melalui narasi untuk menggambarkan seluruh penelitian. Hasil penelitian ini adalah kelelawar pemakan buah yang ditemukan di lokasi penelitian ada lima spesies yaitu : kalong sulawesi/ *Acerodon celebensis*, paniki palas/ *Nyctimene cephalotes*, codot walet/ *Tooptherus nigrescens*, nyap biasa/ *Rousettus amplexicaudatus*, dan kalong hitam/ *Pteropus alecto*.

Kata-kata kunci : Kelelawar pemakan buah, morfometri, identifikasi

ABSTRACT

The bat is very important for human life, because of their role as pollinator of plants, as a producer of organic fertilizer, and as food. In Northern Celebes fruit eating bats serve as exotic food, so the presence of bats were threatened to be extinct due to uncontrolled hunting. The changes of the forest for plantation lands, damage the habitats and the bats were forced to migrate out. The aim of the study was to identify the fruit eating bats of Celebes. Morphometry of body size, skull, and physical characteristics were used in determining the types and distribution of fruit eating bats in Celebes. The field survey was carried out at the hunting area, bat dealers, and bat sellers. The collected data were analyzed by using descriptive method and interpreted by narrating to describe the entire study. The result show that there were five types of fruit eating bats : i.e. *kalong sulawesi (Acerodon celebensis)*, *paniki pallas (Nyctimene cephalotes)*, *codot wallet (Tooptherus nigrescens)*, *nyap biasa (Rousettus amplexicaudatus)*, and *kalong hitam (Pteropus alecto)*.

Keywords : fruit eating bats, morphometric, identification

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan keragaman hayati yang dapat dijadikan sumber daging, di antaranya terdapat 205 jenis kelelawar atau sekitar 21% dari semua jenis kelelawar yang ada di dunia (Suyanto, 2001). Berdasarkan jenis makanan, kelelawar dibagi menjadi dua subordo yaitu subordo *megachiroptera* yaitu pemakan tumbuhan, terdiri atas satu famili yaitu *Pteropodidae*, 42 genus, 175 spesies, dan subordo *microchiroptera* yaitu pemakan serangga, terdiri atas 16 famili, 145 genus dan 788 spesies. Di Sulawesi, subordo *megachiroptera* terdapat 11 genus dan 22 spesies (Flanery, 1995; Suyanto, 2001; Maryanto dan Yani, 2003).

Fungsi ekologi kelelawar adalah menjaga keanekaragaman hutan dengan aktivitasnya sebagai pemencar biji dan penyerbukan bunga (Liu *et al.*, 2002; Hodgkison dan Balding, 2003; Dumont dan O'neil, 2004; Singaravelan dan Marimuthu, 2004; Bumrungsri *et al.*, 2009), juga dijadikan oleh sebagian orang sebagai bahan pangan (Lee, 2000; Riley, 2002; Lee *et al.*, 2005; Jenkins dan Racey, 2008; Mickleburgh *et al.*, 2008; Afolabi *et al.*, 2009), serta sebagai obat tradisional (Mohd-Azlan *et al.*, 2001).

Beberapa media cetak maupun elektronik di Indonesia telah melaporkan bahwa pada beberapa tempat di Jawa Timur, Jawa Barat, dan Yogyakarta, daging kelelawar diolah menjadi abon untuk dikonsumsi dan diperdagangkan, hal tersebut karena masyarakat meyakini bahwa, selain sebagai bahan pangan, daging kelelawar juga dapat menyembuhkan penyakit. Untuk masyarakat Sulawesi, jenis kelelawar pemakan buah sudah dijadikan sebagai bahan makanan alternatif sumber protein hewani, sehingga di pasar-pasar tradisional maupun swalayan sering dijumpai kelelawar sebagai salah satu produk yang ditawarkan. Hasil survei di Pasar Tomohon dan Kawangkoan, Minahasa, Sulawesi Utara diperoleh data bahwa rata-rata penjualan kelelawar setiap penjual per hari adalah 50 kg, dengan bobot rata-rata masing-masing kelelawar 300-600 gram, di Pasar Bersehati Manado diperoleh informasi bahwa rata-rata kelelawar yang habis terjual sebanyak 100 ekor per hari atau setiap harinya daging kelelawar menyumbang penyediaan yang setaraf dengan 30-50 kg daging. Walaupun belum ada laporan ilmiah tentang populasi dan jenis-jenis kelelawar pemakan buah yang dijadikan bahan pangan di Sulawesi, namun melihat tingkat pemanfaatan

masyarakat dan degradasi habitat kelelawar, dikhawatirkan suatu saat keberadaannya akan terancam punah.

Beberapa spesies kelelawar endemik Sulawesi yang masuk daftar *Internasional Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) *Redlist* dengan status *endangered* adalah *Neopteryx frosti* (*Small-toothed Fruit Bat*), dan *Acerodon humilis* (*Talaud Fruit Bat*). Oleh karena itu diperlukan usaha-usaha untuk mengendalikan populasi kelelawar, di antaranya usaha budi daya dengan harapan bahwa masyarakat mengkonsumsi daging kelelawar yang berasal dari hasil budi daya. Untuk mencegah kepunahan maka keberadaan populasi kelelawar perlu dikaji. Salah satu bentuk kajian yang sangat penting adalah identifikasi morfomeri kelelawar.

Identifikasi morfomeri adalah salah satu upaya untuk mengetahui jenis-jenis kelelawar pemakan buah yang dikonsumsi masyarakat. Atas dasar pertimbangan tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis kelelawar pemakan buah di Sulawesi berdasarkan morfometri dan ciri-ciri fisik kelelawar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi untuk pengelolaan kelelawar pemakan buah di Sulawesi sebagai komoditi alternatif satwa penghasil daging, sekaligus dasar untuk mengkaji upaya pelestarian kelelawar pemakan buah sebagai sumber plasma nutfah Indonesia.

METODE PENELITIAN

Identifikasi kelelawar pemakan buah dilakukan di enam tempat, yaitu (1) Pasar Bersehati, Kecamatan Wenang, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara; (2) Perkebunan rakyat hutan Gunung Lolombulan, Desa Pakuure, Kecamatan Tenga, Kabupaten Minahasa Selatan, Provinsi Sulawesi Utara, di titik ordinat 1°06'10.50" N, 124° 26'19.54" E; (3) Hutan sekitar Desa Matialemba, Kecamatan Pamona Timur, Kabupaten Poso; (4) Hutan Lindung Saluwaidei, Desa Peonea, Kecamatan Mori Bawah, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah, di titik ordinat 01°59'15,6"S, 121°08'48,8" E; (5) Hutan bakau Desa Kolono, Kecamatan Bungku Selatan, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah, di titik ordinat 02°40'56.0"S, 122°00'26,1" E; (6) Hutan Tapa, Desa Lumaya, Kecamatan Talaga Biru,

Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo di titik ordinat 00°41'55.0"S, 122°51'00.0"E..0"S, 122°51'00.0"E. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan yaitu bulan April hingga Oktober 2011. Teknik pengambilan sampel dilaksanakan secara langsung di tiap-tiap lokasi. Teknik penangkapan menggunakan jaring kabut yang dipasang di tempat yang diduga dilalui kelelawar pada waktu malam. Kelelawar yang berhasil ditangkap dimasukkan dalam kandang untuk diidentifikasi. Identifikasi kelelawar pemakan buah didasarkan pada ciri-ciri fisik, ukuran tubuh, ukuran tengkorak, dan struktur gigi menggunakan kunci identifikasi kelelawar (Maharadatunkamsi dan Maryanto, 2002).

Peubah yang diukur untuk ukuran tubuh dan tengkorak adalah panjang ekor, diukur dari pangkal ekor sampai ujung ekor. Panjang kaki belakang diukur dari tumit sampai ujung jari terpanjang. Panjang telinga diukur dari pangkal telinga sampai ujung telinga terjauh. Panjang betis diukur dari lutut sampai pergelangan kaki. Panjang lengan bawah sayap diukur dari sisi luar siku sampai sisi luar pergelangan tangan pada sayap yang melengkung. Panjang tengkorak total diukur dari titik paling belakang pada tengkorak belakang sampai ke titik terdepan pada rahang atas. Panjang tengkorak *condylobasal* diukur pada titik *condylus occipitalis* yang paling belakang sampai titik terdepan pada rahang atas di antara gigi seri pertama kanan dan kiri. Alat yang digunakan untuk mengukur tengkorak dan ukuran tubuh menggunakan jangka sorong dengan tingkat ketelitian 1 milimeter, dan alat yang digunakan untuk mengukur bobot badan adalah timbangan dengan ketelitian 1 gram.

Data yang terkumpul dianalisis dengan metode deskriptif dan diinterpretasikan melalui narasi untuk menggambarkan seluruh penelitian. Selain itu analisis dilakukan untuk melihat struktur komunitas kelelawar berdasarkan tingkat kelimpahan jenis. Kesamaan suatu spesies ditentukan berdasarkan karakter morfometri dan kelimpahan jenis pada setiap lokasi penelitian, menggunakan analisis kluster berupa dendrogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

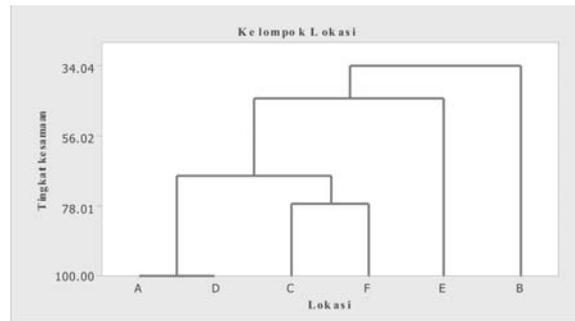
Jenis-Jenis Kelelawar Pemakan Buah yang Ditemukan

Jenis-jenis kelelawar pemakan buah beserta jumlah individu yang ditemukan di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1. Kesepuluh jenis kelelawar yang ditemukan, tujuh jenis dapat diidentifikasi sampai spesies berdasarkan ciri fisik, ukuran tubuh, tengkorak, dan stuktur gigi, dan tiga jenis hanya sampai pada genus karena mempunyai ciri fisik yang berbeda, yaitu *Pteropus* sp, *Thoopterus* sp1, dan *Thoopterus* sp 2 (Flannery, 1995; Suyanto, 2001). Berdasarkan pada lokasi penangkapan, jenis kelelawar yang paling banyak ditemukan (enam jenis dengan jumlah individu 64 ekor) terdapat di Desa Pukuure, di Lumaya dua spesies dengan jumlah individu 50 ekor, di Kolono dua jenis dengan jumlah individu 42 ekor, di Pasar Bersehati, Matialemba, dan Peonea masing-masing satu jenis dengan jumlah individu masing-masing 32 ekor, 9 ekor, dan 26 ekor.

Tabel 1 Jenis-jenis kelelawar pemakan buah yang ditemukan di lokasi pengambilan sampel

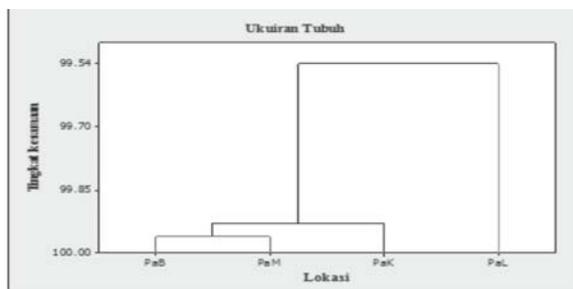
Jenis Kelelawar	Individu/Lokasi						Total
	A	B	C	D	E	F	
Acerodon celebensis	0	0	29	0	0	28	57
Dobsonia exoleta	0	4	0	0	0	0	4
Nyetimene cephalotes	0	12	0	0	0	0	12
Pteropus alecto	32	0	0	9	0	14	55
Pteropus sp	0	0	21	0	0	0	21
Rousettus amplex icaudatus	0	7	0	0	16	0	23
Rousettus celebensis	0	2	0	0	0	0	2
Thoopterus nigrescens	0	15	0	0	0	0	15
Thoopterus sp.1	0	11	0	0	0	0	11
Thoopeterus sp. 2	0	13	0	0	0	0	13
Total.	32	64	50	9	16	42	213

A: Pasar Bersehati, B: Pakuure, C: Lumaya, D: Matialemba, E: Peonea, F: Kolono

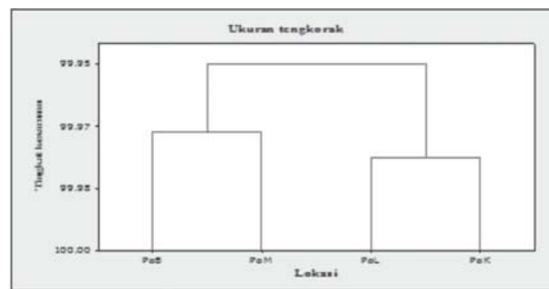


A: Pasar bersehati, B: Pakuure, C: Lamaya, D: Matialemba, E: Peonea, F: Kolono

Gambar 1 Struktur komunitas kelelawar di Pasar Bersehati, Pakuure, Lumaya, Matialemba, Peonea, dan Kolono.

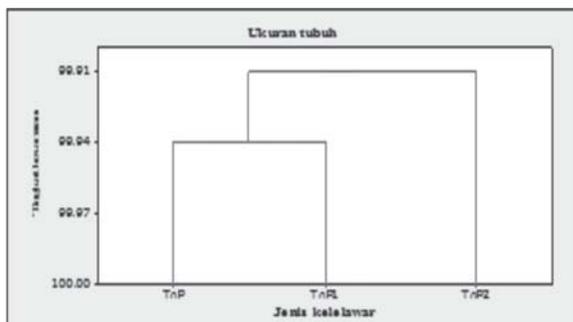


PaB: *P. alecto* Pasar Bersehati, PaM: *P. alecto* Matialemba, PaK: *P. alecto* Kolono, PaL: *P. alecto* Lumaya.

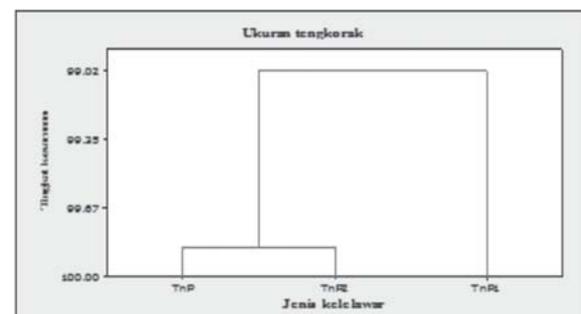


PaB: *P. alecto* Pasar Bersehati, PaM: *P. alecto* Matialemba, PaK: *P. alecto* Kolono, PaL: *P. alecto* Lumaya.

Gambar 3 Tingkat Kesamaan *Pteropus* sp dengan *P. alecto* berdasarkan ukuran tubuh dan tengkorak di Pasar Bersehati, Lumaya, Matialemba dan Gorontalo.



TnP: *T. negrescens*, TnP1: *Thoopterus* sp yang diidentifikasi sampai genus, TnP2: *Thoopterus* sp jenis 2 yang diidentifikasi sampai genus.



TnP: *T. negrescens*, TnP1: *Thoopterus* sp yang diidentifikasi sampai genus, TnP2: *Thoopterus* sp jenis 2 yang diidentifikasi sampai genus.

Gambar 5 Tingkat kesamaan *Thoopterus* sp dengan *T. nigrescens* berdasarkan ukuran tubuh dan tengkorak di Pakuure.

Analisis *cluster* mengelompokkan keenam lokasi dalam empat kelompok lokasi dengan tingkat kesamaan 78,01% (Gambar 1). Keempat kelompok lokasi itu terdiri atas kelompok 1 yaitu Pasar Bersehati dan Matialemba, kelompok 2 yaitu Lumaya dan Kolono, kelompok 3 yaitu Pakuure, dan kelompok 4 yaitu Peonea. Hal ini berarti bahwa

kehadiran jenis dan kelimpahan kelelawar masing-masing kelompok memiliki kesamaan. Pengelompokan ini dipengaruhi oleh kondisi habitat. Secara umum, kondisi keenam lokasi hampir sama karena memiliki hutan primer dan hutan sekunder dengan struktur vegetasi yang beragam, yang merupakan tempat kelelawar bertengger dan mencari makan. Demikian pula

keadaan bentang alam dengan ketersediaan berbagai sumber air menyebabkan kelembaban tanahnya tinggi sehingga sangat baik untuk habitat satwa. Walaupun demikian, lokasi Pakuure dan Peonea berdiri sendiri. Perbedaan ini karena di Pakuure, selain memiliki hutan primer dan hutan sekunder, juga memiliki perkebunan rakyat yang didalamnya terdapat jenis buah-buahan, antara lain pisang, pepaya, durian, mangga, dan rambutan sebagai sumber pakan. Sebaliknya, di Peonea, walaupun lokasi habitat kelelawar berada di hutan lindung, kehadiran kelelawar di hutan hanya untuk mencari makan, sedangkan tempat bertengger dan tidur berada di gua yang terletak di dalam hutan, dan kehadiran kelelawar di dalam gua membentuk koloni dengan spesies yang sama. Selain itu, juga terdapat perkebunan rakyat berupa perkebunan cokelat, jeruk, dan pepaya yang merupakan sumber pakan.

Berdasarkan ukuran lengan bawah sayap, panjang telinga (Tabel 2), dan struktur gigi, maka *Pteropus* sp dapat digolongkan kedalam *P. alecto*. Berdasarkan warna tubuh *Pteropus* sp tidak digolongkan kedalam *P. alecto*, karena *Pteropus* sp dalam penelitian ini memiliki warna kuning kecokelatan di daerah leher yang kontras dengan warna bagian tubuh yang hitam, sedangkan *P. alecto* berwarna hitam pada seluruh tubuh (Gambar 2). Flannery, 1995; Suyanto, 2001 menyatakan bahwa di Sulawesi genus *Pteropus* terdapat lima spesies yang dicirikan ukuran tubuh, struktur gigi, dan warna tubuh. Kelelawar *P. alecto* memiliki warna hitam pada seluruh bagian tubuh. Analisis *cluster* yang didasarkan pada ukuran tubuh dan ukuran tengkorak (Gambar 3) menunjukkan bahwa *Pteropus* sp yang berasal dari Lumaya mempunyai tingkat kesamaan yang mencapai 99,54% dan 99,95% dengan *P. alecto* yang berasal dari Pasar Bersehati, Matialemba, dan Kolono. Melihat tingkat kesamaan yang besar, berdasarkan ukuran badan, dan tengkorak maka *Pteropus* sp yang berasal dari Lumaya dapat dikelompokkan bersama *P. alecto* yang berasal dari Pasar Bersehati, Matialemba, dan Kolono.

Dua jenis *Thoopterus* sp tidak digolongkan bersama dengan *T. nigrescens* karena *T. nigrescens* berwarna cokelat kemerahan dan abu yang menyebar dari kepala sampai pada seluruh bagian tubuh (Flannery, 1995; Suyanto, 2001). *Thoopterus* sp 2 memiliki warna abu-abu, dan *Thoopterus* sp 1 memiliki warna cokelat keabuan pada badan, sedangkan pada kepala,

berwarna abu-abu (Gambar 4). Analisis *cluster* dari ketiga jenis kelelawar *Thoopterus* yang didasarkan pada tengkorak dan ukuran tubuh (Gambar 5) menunjukkan tingkat kesamaan yang mencapai 99,91 dan 99,02%. Oleh karena itu, *Thoopterus* sp dapat dikelompokkan dengan *T. nigrescens*.

Karakteristik Morfometri Kalong Sulawesi/ *Acerodon celebensis*

Morfometri jenis-jenis kelelawar pemakan buah yang ditemukan di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan rata-rata bobot badan, panjang lengan bawah sayap, panjang betis, panjang telinga, dan panjang tengkorak total, maka kelelawar yang ditemukan di Lumaya dan Kolono adalah *A. celebensis*. Hal tersebut didukung oleh laporan Flannery (1995) bahwa *A. celebensis* mempunyai bobot badan 250-500 g, panjang lengan bawah sayap 120,5-144,3 mm, panjang telinga 28,2-31,1 mm, panjang betis 50,2-54,3 mm, dan panjang tengkorak total 62,5-64,9 mm.

Rataan bobot badan *A. celebensis* dari Desa Lumaya Gorontalo lebih kecil (56,11 g) dari Desa Kolono Sulawesi Tengah. Perbedaan bobot badan maksimum dan minimum dari Gorontalo 94,9 g, sedangkan dari Kolono 286 g. Perbedaan ini menggambarkan bobot badan *A. celebensis* dari Lumaya Gorontalo tidak banyak bervariasi, dibandingkan dengan *A. celebensis* dari Desa Kolono Sulawesi Tengah. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah populasi di Lumaya Gorontalo mulai mengalami penurunan yang disebabkan oleh perburuan yang tidak terkendali akibat kelelawar dijual sebagai bahan pangan, dan lokasi penangkapan kelelawar lebih dekat dengan pemasaran yaitu Manado dan Minahasa (Lee, 2000; Lee *et al.*, 2005).

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara langsung dengan penangkap dan penjual di lokasi penelitian diketahui bahwa penangkapan kelelawar di Lumaya dilakukan setiap hari, dan hasil penangkapan ada yang langsung dipasarkan, ada juga yang dikumpulkan ke penampung dan setiap minggunya dipasarkan ke lokasi pemasaran, seperti Minahasa dan Manado. Sebaliknya, di Kolono, penangkapan kelelawar dilakukan sesuai dengan pesanan, dan setiap dua minggu diambil oleh pengumpul di lokasi penangkapan. Selain itu, aktivitas masyarakat untuk pemburuan masih kurang.

Karakteristik fisik yang teridentifikasi adalah warna tubuh coklat kekuningan, sayap coklat, dan pada jari sayap kedua dan tiga berwarna kuning muda, tidak ada ekor, dan rumus gigi $I^1I^2CP^1P^3P^4M^1M^2/I_1I_2CP_1P_3P_4M_1M_2M_3$. Berdasarkan rumus gigi diketahui bahwa hampir semua kelelawar yang ditangkap sudah dewasa. Beberapa ekor ditemukan bunting dan sedang menyusui anaknya. Persentase betina dan jantan yang tertangkap berturut-turut sebagai berikut; 65,38% dan 34,64% untuk *A. celebensis* dari Kolono, dan 57,14% dan 42,86% untuk *A. celebensis* dari Lumaya. Dengan demikian sebagian besar kelelawar yang tertangkap adalah betina produktif.

Karakteristik Morfometri Kalong Hitam / *Pteropus alecto*

Rataan lengan bawah sayap, panjang betis, panjang telinga, dan panjang tengkorak total dari *P. alecto* di empat lokasi, hampir sama dengan yang dilaporkan oleh Flannery (1995) dan Suyanto (2001) yaitu panjang lengan bawah sayap berkisar 156-185 mm, betis 68-75 mm, telinga 22-33 mm, dan panjang tengkorak total 64,7-77,2 mm. Berdasarkan parameter tersebut diketahui bahwa kelelawar pemakan buah yang didapat di empat lokasi adalah *P. alecto* (Tabel 2).

Rataan bobot badan *P. alecto* dari Pasar Bersehati hampir seragam dengan selisih bobot badan maksimum dan minimum 95 g, sedangkan *P. alecto* asal Lumaya, Matialemba, dan Kolono bervariasi dengan selisih bobot maksimum dan minimum masing-masing 277,4 g, 247 g, dan 470 g. Variasi bobot badan paling kecil adalah pada *P. alecto* asal Pasar Bersehati, hal ini disebabkan *P. alecto* tidak diambil dari habitat asalnya tetapi diambil di

pasar yang merupakan pusat penjualan kelelawar di Kota Manado, sehingga sudah dipilih dan dikelompokkan berdasarkan bobot badan. Hasil pengamatan dan wawancara langsung dengan penjual kelelawar diperoleh informasi, bahwa kelelawar yang dipasarkan berasal dari Pulau Sangihe dan Talaud, ada juga yang berasal dari Gorontalo, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Selatan. Variasi bobot badan paling besar adalah pada *P. alecto* asal Kolono, diikuti Matilemba, dan Lumaya. Hal ini karena lokasi habitat hutan primer di ketiga lokasi dan hutan bakau di pesisir pantai Desa Kolono masih baik, selain itu budaya masyarakat yang tidak mengkonsumsi daging dan lokasi pemasaran yang cukup jauh juga ikut menentukan kurangnya aktivitas masyarakat untuk memburu kelelawar. Berdasarkan hasil survei dan wawancara langsung dengan penangkap kelelawar di Kolono diperoleh informasi, bahwa jumlah penangkap kelelawar di Kolono ada dua orang. Kelelawar yang diburu dikumpulkan dan dipasarkan sekitar Moribawah Kecamatan Beteleme, Kabupaten Morowali, Makasar dan Manado setiap minggu oleh pengumpul. Hasil survei dan wawancara langsung dengan penangkap dan pengumpul di Gorontalo diperoleh informasi, bahwa pada musim buah, setiap minggu kelelawar ditangkap dan dikumpulkan untuk dipasarkan di daerah Minahasa dan Manado, sedangkan pada musim tidak berbuah aktivitas penangkapan berkurang karena populasi kelelawar berkurang atau berpindah tempat. Hasil wawancara di Pasar Bersehati diperoleh informasi, bahwa kelelawar yang berasal dari Pulau Mantehage hanya dibawa ke Manado pada waktu tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa habitat di Sulawesi Tengah masih lebih baik dengan habitat asal *P. alecto* yang diambil di Pasar Bersehati dan di Lumaya Gorontalo.

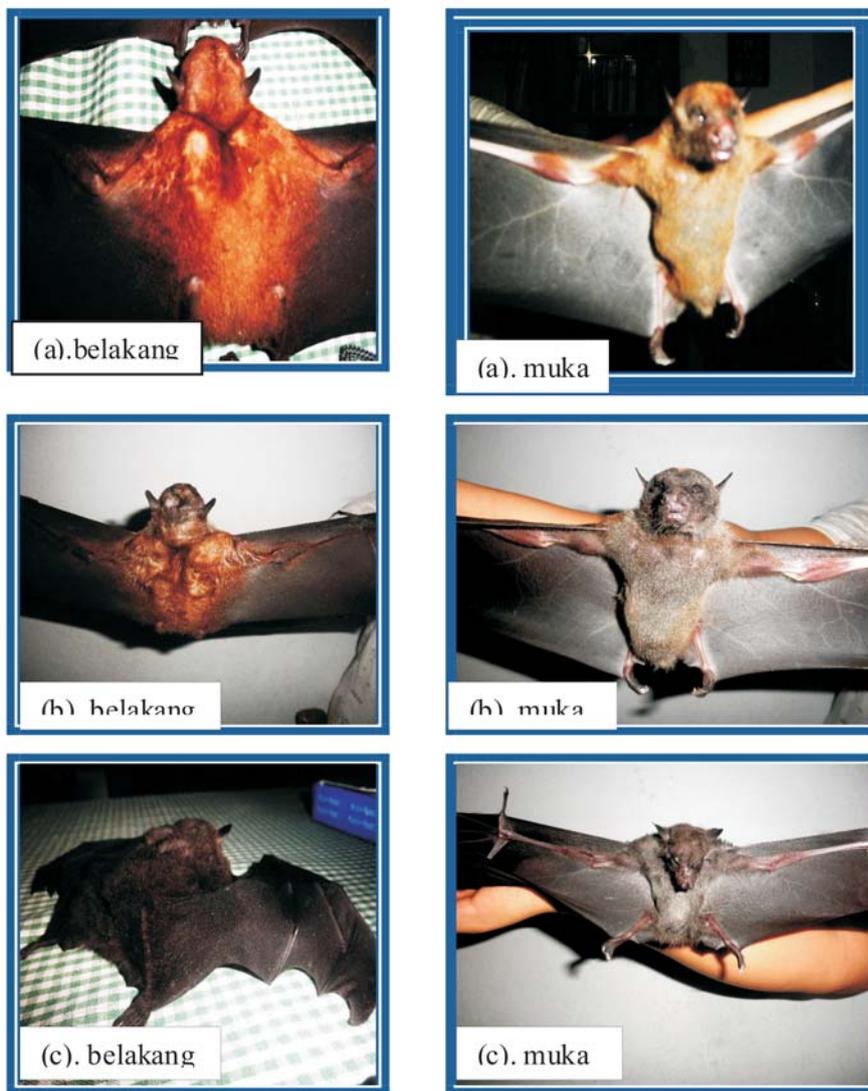
Tabel 2 Morfometri jenis-jenis kelelawar pemakan buah yang ditemukan di lokasi penelitian

Lokasi	N	Bb(g)	Lb (mm)	Bt (mm)	Kk (mm)	Tt (mm)	Pt (mm)	Tp(mm)	Spesies
Lamaya	7	354,14±64,90	136,86±2,41	59,29±4,50	50,71±4,50	31,86±1,86	59,29±1,38	34,86±3,96	<i>A. celebensis</i>
Kolono	26	410,25±32,47	140,77±6,43	59,42±2,58	53,46±2,35	31,54±1,58	62,88±2,70	36,08±3,78	<i>A. celebensis</i>
P. Bersehati	15	508,89±25,22	154,67±3,39	73,93±4,23	59,33±1,76	32,53±0,52	69,60±0,83	38,27±0,83	<i>P. alecto</i>
Matialemba	9	679,00±97,88	166,11±4,17	77,22±2,64	61,33±2,18	32,22±0,97	70,56±1,67	39,44±2,50	<i>P. alecto</i>
Kolono	14	545,86±133,6	159,29±12,07	74,29±2,67	59,29±1,82	32,00±1,18	70,14±2,11	37,29±2,81	<i>P. alecto</i>
Lamaya	7	535,66±92,89	166,43±9,45	75,71±3,45	57,86±2,67	32,14±1,07	69,29±1,89	35,29±2,27	<i>Pteropus s</i>
Peonea	16	104,24±30,16	87,63±9,60	45,56±6,77	30,25±5,34	27,75±2,56	42,69±3,50	23,13±2,46	<i>R. amplexicaudatus</i>
Pakuure	10	52,60±4,55	69,30±1,64	27,00±1,25	19,60±0,84	16,80±0,79	32,00±1,00	22,57±0,58	<i>N. cephalotes</i>
Pakuure	13	83,65±34,61	75,92±5,39	30,15±1,34	25,31±3,84	17,00±0,58	37,88±0,83	23,25±0,76	<i>T. nigrescens</i>
Pakuure	15	51,59±17,04	66,00±7,01	27,53±1,36	20,53±1,55	15,47±1,30	33,60±4,19	16,80±3,75	<i>Thoopterus sp 1</i>
Pakuure	11	24,42±7,12	53,82±9,13	20,09±3,39	14,64±2,73	15,91±0,94	29,00±1,85	18,75±1,25	<i>Thoopterus sp 2</i>

N: jumlah sampel, Bb: bobot badan, Lb: panjang lengan bawah sayap, Bt: Panjang betis, Kk: Panjang kaki, Tt: Panjang telinga, Pt: panjang tengkorak total, Tp: panjang tengkorak *concylobasal*.



Gambar 2 Perbedaan warna *Pteropus* sp (a) dan *Pteropus alecto* (b) pada bagian leher dan punggung



Gambar 4 Perbedaan *T. nigrescens* (a), *Thoopterus* sp 1(b) dan *Thoopterus* sp 2 (c) berdasarkan warna tubuh.

Rumus gigi kelelawar yang teridentifikasi adalah $I^1I^2CP^1P^3P^4M^1M^2/I_1I_2CP_1P_3P_4M_1M_2M_3$. Berdasarkan rumus gigi diketahui bahwa semua kelelawar yang ditangkap sudah dewasa karena gigi permanen sudah tumbuh semuanya bahkan ada beberapa gigi geraham belakang yang sudah tanggal (Suyanto, 2001). Hampir semua *P. alecto* betina belum pernah beranak. Persentase betina dan jantan yang tertangkap adalah 33,33 % dan 66,67% untuk *P. alecto* asal Pasar Bersehati, sedangkan Matialemba 21,43% dan 78,57%, Lumaya 57,15 dan 42,85%, dengan persentase kebuntingan 28,57%. Hal ini berarti bahwa jumlah jantan yang tertangkap di keempat lokasi lebih banyak dari betina. Walaupun jantan lebih banyak yang tertangkap dibanding betina, namun betina yang tertangkap adalah betina produktif. Lebih banyaknya jantan yang tertangkap mungkin populasi jantan lebih besar dari betina. Ini mungkin karena jantan lebih banyak yang dilahirkan daripada betina. Hasil pengamatan langsung terhadap *P. alecto* yang dikandangkan selama penelitian, dari tujuh ekor yang bunting semua melahirkan anak jantan.

Karakteristik Morfometri *Paniki Pallas* /*Nyctimene cephalotes*.

Berdasarkan panjang tengkorak total, tengkorak *condylobasal*, panjang kaki belakang, lengan bawah sayap, dan panjang betis (Tabel 2), diketahui bahwa spesies kelelawar yang terjaring di Pakuure adalah *N. cephalotes*. Karakteristik fisik *Nyctimene cephalotes* yang teridentifikasi adalah memiliki cakar pada jari kedua, hidung berbentuk tabung, ada bercak kuning pada sayap, hidung, dan telinga, serta warna seluruh tubuh cokelat kehijauan, ada garis cokelat dan sempit di tengah punggung dengan rumus gigi $I^1CP^1P^3P^4M^1/CP_1P_3P_4M_1M_2$ (Flannery, 1995; Suyanto, 2001). Di Sulawesi *Nyctimene* sp terdapat dua spesies yaitu *N. cephalotes* dan *N. minutus*. Ciri yang membedakan kedua spesies ini adalah garis cokelat di tengah punggung, panjang tengkorak total, panjang kaki belakang, panjang lengan bawah sayap, dan panjang betis, serta garis cokelat di tengah punggung (Suyanto, 2001).

Rataan bobot badan *N. cephalotes* yang terjaring lebih tinggi (9,40 g) dan perbedaan variasi bobot 16,9 g dari rata-rata bobot badan *N. cephalotes* yang berasal dari Sanana, Pulau Maluku yang dilaporkan Flannery (1995) bahwa rata-rata bobot badan jantan dan betina adalah 43,2 g dengan variasi bobot antara 40-47 g, dan

ukuran lengan bawah sayap, betis dan telinga *N. cephalotes* jantan secara berurutan adalah 64,7mm, 25,5 mm, dan 14,6 mm, sedangkan betina adalah 65,3 mm, 6,3 mm, dan 14,6 mm. Bobot badan *N. cephalotes* ditemukan lebih berat pada penelitian ini mungkin disebabkan karena lokasi dan ketersediaan pakan yang memenuhi kebutuhan. Ukuran lengan bawah sayap dan betis *N. cephalotes* yang terjaring sama dengan ukuran lengan bawah sayap dan betis *N. cephalotes* yang dilaporkan Suyanto (2001), namun kaki dan telinga lebih panjang masing-masing 1,40 mm dan 0,30 mm, demikian juga dengan panjang tengkorak total dan tengkorak *condylobasal* sama dengan panjang tengkorak total dan tengkorak *condylobasal* yang dilaporkan Kitchener *et al.*, (1993). Berdasarkan rumus gigi diketahui bahwa hampir semua kelelawar yang ditangkap sudah dewasa karena semua gigi sudah tumbuh, bahkan sudah ada yang aus dan tanggal. Persentase betina yang tertangkap adalah 40% dan jantan 60%.

Karakteristik Morfometri *Nyap Biasa* /*Rousettus amplexicaudatus*

Di Indonesia genus *Rousettus* ini terdiri atas empat spesies, yaitu *R. amplexicaudatus*, *R. celebensis*, *R. spinalatus*, dan *R. leschenauli*. Ciri yang membedakan spesies ini adalah ada tidaknya perlekatan sayap di tengah punggung, ukuran lengan bawah sayap, dan banyaknya rambut (Flannery, 1995; Suyanto, 2001). Maryanto dan Yani (2003) melaporkan bahwa di Sulawesi ada satu spesies baru, yaitu *R. linduensis*. Ciri-ciri *Rousettus* sp adalah moncong panjang, lidah panjang, gigi seri terbelah pada ujungnya kanan kiri, lengan bawah sayap 69-99 mm, mempunyai cakar pada jari kedua serta rumus gigi $I^1I^2CP^1P^3P^4M^1M^2/I_1I_2CP_1P_3P_4M_1M_2M_3$ (Suyanto, 2001). Berdasarkan parameter tersebut diketahui bahwa jenis yang terjaring di Peonea adalah *R. amplexicaudatus* (Tabel 2).

Rataan bobot badan *R. amplexicaudatus* adalah 104,24 g dengan variasi berkisar dari 58,5–149,6 g. Rataan bobot badan ini lebih tinggi 27,0–87,2 g dibandingkan dengan rata-rata bobot badan dari *R. amplexicaudatus* di New Ireland yang dilaporkan Flannery (1995) bahwa rata-rata bobot badan 101,5 g dengan kisaran 98-105 g. Besarnya bobot badan dan variasi bobot badan *R. amplexicaudatus* di Peonea mengindikasikan struktur populasi yang seimbang, dan habitat gua batu yang menyusuri sungai, sepanjang tiga kilometer di tengah hutan lindung Saluwaidei,

yang ditunjang dengan aneka pohon dan buah-buahan yang tumbuh sebagai sumber pakan, cocok bagi kehidupan kelelawar. Selain itu, aktivitas penangkapan masyarakat di sekitar hutan lindung jarang dilakukan. Flannery (1995) melaporkan bahwa panjang lengan bawah sayap, ekor, dan telinga *R. amplexicaudatus* jantan asal New Ireland adalah 74,9 (73,2-77,2 mm), 18,7 (17,6-20,6) mm dan 15,7 (14,4-17) mm, dan betina adalah 70,3 (66,8-74) mm, 16 (14,8-15,2) mm dan 16 (14-18,3) mm. Bergmens dan Rozendaal (1988) melaporkan beberapa ukuran tubuh dan tengkorak dari *R. amplexicaudatus* dari Sulawesi adalah, panjang lengan bawah sayap 81,55 (77,3-85,6) mm, panjang tengkorak total 36,85 (35,2-38,5) mm, tengkorak *condylobasal* 35,4 (34,2-37,2) mm dan lebar tulang pipi 22,3 (20,7-23,3) mm.

Panjang maksimum dan minimum lengan bawah sayap *R. amplexicaudatus* di Peonea lebih panjang 4-33 mm dan panjang telinga lebih panjang 2-5 mm dari ukuran panjang ekor dan telinga *R. amplexicaudatus* yang dilaporkan oleh Flannery (1995), sedangkan panjang maksimum dan minimum ekor sama. Panjang maksimum dan minimum tengkorak total lebih panjang 1,8-9,5 mm dan tengkorak *condylobasal* lebih panjang 0,8-4,8 mm dari ukuran maksimum dan minimum tengkorak total dan tengkorak *condylobasal* yang dilaporkan Bergmens dan Rozendaal (1988). Hal ini mengindikasikan bahwa panjang ekor merupakan parameter yang tidak mengikuti bobot badan, sedangkan ukuran lengan bawah sayap, telinga, tengkorak total dan tengkorak *condylobasal* mengikuti bobot badan, sehingga panjang lengan dan tengkorak *condylobasal* dapat dijadikan parameter dalam mengidentifikasi spesies ini. Karakteristik fisik lain yang teridentifikasi adalah, seluruh tubuh berwarna cokelat abu-abu dan ditumbuhi rambut yang tidak lebat dan pendek.

Karakteristik Morfometri Codot Walet / *Thoopterus nigrescens*

Genus *Thoopterus* sp memiliki satu jenis *T. nigrescens* yang penyebarannya terbatas di Sangihe, Sulawesi Utara, Morotai dan Mangole. Ciri-cirinya memiliki moncong perdek, warna keabuan dan cokelat pada daerah punggung dan bahu (Flannery, 1995). Rumus giginya adalah $I^{12}C^1P^3M^1/I_2CP_1P_3P_4M_1M_2$ (Suyanto, 2001). Berdasarkan rumus gigi, bentuk kepala dan bentuk moncong maka jenis yang ditemukan di Pakuure adalah *T. nigrescens*. Namun,

berdasarkan bobot badan, ukuran lengan bawah sayap, betis, dan warna bulu, ditemukan kemungkinan dua jenis berbeda yang dapat digolongkan dalam *Thoopterus* sp, yaitu *Thoopterus* sp1 dan *Thoopterus* sp 2 (Tabel 2).

Rataan bobot badan *T. nigrescens* hasil penelitian ini lebih ringan 8,81 g dan ukuran betis lebih panjang 1,43 mm dari kisaran *T. nigrescens* asal Morotai yang dilaporkan Flannery (1995). Rataan bobot badan, lengan bawah sayap, betis, panjang tengkorak total dan tengkorak *condylobasal* *Thoopterus* sp 1 dan *Thoopterus* sp 2 lebih rendah dari *T. nigrescens* yang ditemukan di lokasi penelitian dan *T. nigrescens* asal Mangole yang dilaporkan Flannery (1995) yaitu *T. nigrescens* mempunyai panjang tubuh 107-109 mm, panjang lengan bawah sayap 71,2-72,3 mm, panjang betis 28,7 mm, panjang telinga 16,6-16,8 mm, dan bobot badan 62-88 g untuk jantan, dan panjang tubuh 94,1-106,7 mm, panjang lengan bawah sayap 70,4-73,9 mm, panjang betis 27,4-31 mm, panjang telinga 14,1-16,7 mm dan bobot badan 52-60 g untuk betina.

Berdasarkan rumus gigi diketahui bahwa *T. nigrescens* yang tertangkap sebanyak 13 ekor (84,62%) sudah dewasa, dan dua ekor (15,38%) masih relatif muda. Jumlah jantan yang terjaring lebih sedikit dari betina dengan persentase 46,15:53,85 demikian juga *Thoopterus* sp. 1 dengan persentase jantan dan betina masing-masing 27:73. Sebaliknya untuk jenis *Thoopterus* sp.2 jumlah jantan yang terjaring lebih banyak dari betina dengan persentase 90,90 : 0,90. Dilihat dari perbandingan jantan dan betina yang terjaring, maka pada kondisi habitat yang tidak menunjang kehidupan kelelawar ada kemungkinan suatu waktu akan terjadi penurunan populasi dan perubahan struktur populasi apabila perburuan terus menerus dilakukan.

SIMPULAN

Berdasarkan susunan gigi, ukuran tengkorak dan ukuran tubuh maka jenis kelelawar pemakan buah yang ditemukan di Sulawesi ada lima jenis yang terdiri atas : kalong sulawesi (*A. celebensis*), paniki pallas (*N. cephalotes*), codot walet (*T. nigrescens*), nyap biasa (*R. amplexicaudatus*), dan kalong hitam (*P. alecto*)

SARAN

Perlu dilakukan penelitian molekuler untuk memperkuat informasi morfometri kelelawar *P. alecto* dan *T. nigrescens*. Penelitian tentang populasi dan habitat kelelawar perlu dilakukan untuk mengetahui status populasi dan habitat kelelawar pemakan buah yang tersebar di Sulawesi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada bapak Sigit Wiantoro dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Alam (LIPI) Cibinong yang membantu dalam mengidentifikasi kelelawar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afolabi OO, Adisa Y, Awanlenhen BE, Sumonu O, Plantation IARTM, Ibadan, Nifor, Benin, NISLT Ibadan. 2009. Determination of major mineral in bats (Chiroptera: disambiguation). *Continent J Food Sci and Technol* 3:14-18.
- Bergmens W, Rozendaal FG. 1988. Notes on a collection of fruit bats from Sulawesi and Some off-lying island (Mammalia, Megachiroptera). *Zool Verhandlugen* 248:1-14
- Bumrungsri S, Sripaoraja E, Chongsir T, Sridith K. 2009. The pollination ecology of durian (*Durio zibethinus*, Bombacae) in southern Thailand. *J Tropic Ecol* 25:85-92.
- Dumont ER, O'neil R. 2004. Food hardness and feeding behavior in old world fruit bats (Pteropodidae). *J Mammal* 85 (1): 8-14.
- Flannery T. 1995. *Mammals of the South-West Pacific & Moluccan Islands*. Sydney. Australian Museum/ Reed Book.
- Hodgkinson R, Balding ST. 2003. Fruit bats (Chiroptera: pteropodidae) as seed dispersers and pollinators in a Lowland Malaysian rain forest. *Biotropica* 34(4):491-503
- Jenkins RKB, Racey PA. 2008. Bats as bustmeat in Madagascar. *Madagascar Conserv & Develop* 3 (1):22-30.
- Kitchener DJ, Packer WC, Maryanto I. 1993. Taxonomic status of *Nyctimene* (Chiroptera : Pteropodidae) from the Banda, Kei and Aru Is., Maluku, Indonesia. Implication for biogeography. *Rec West Aust Mus* 16:399-417.
- Liu AZ, Li DZ, Wang H, Kress WJ. 2002. Otnithophilous and chiropterophilous pollination in *Musa itinerans* (Musaceae), a pioneer species in tropical rain forests of Yunnan, southwestern China, *Biotropica* 34:254-260.
- Lee RJ. 2000. Market hunting pressures in North Sulawesi, Indonesia. *Trop Biodivers* 6:145-162
- Lee RJ, Gorog AJ, Dwiyahreni A, Siwu S, Riley J, Alexander H, Paoli GD, Ramono W. 2005. Wildlife trade and implications for low enforcement in Indonesia: a case study from North Sulawesi. *Biol Conserv* 123 :477-488
- Maharadatunkamsi, Maryanto I. 2002. Morphological variation of the three species fruit bat genus megaerops from Indonesia with its new distribution record. *Treubia* 32(1) 63-85.
- Maryanto I, Yani M. 2003. A new species of *Rousettus* (Chiroptera : Pteropodidae) from Lore Lindu, Central Sulawesi. *Mammal Study* 28:111-120.
- Mickleburgh S, Waylen K, Racey P. 2008. Bat as bushmeat: a global review. *Oryx* 43(3):217-234.
- Mohd-Azlan J, Zubaid A, Kunz TH. 2001. The distribution, relative abundance, and conservation status of the large flying fox, *Pteropus vampyrus*, in Peninsular Malaysia: a preliminary assessment. *Acta Chiropt* 3:149-162.
- Riley J. 2002. Mammal survey on the Sangihe and Talaud Island, Indonesia and the impact of hunting and habitat loss. *Oryx* 36:288-296
- Singaravelan N, Marimuthu G. 2004. Nectar feeding and pollen carrying from *Ceiba pentandra* by pteropodid bats. *J Mammal* 85(1):1-7
- Suyanto A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Seri Panduan Lapangan. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI.