

# Jenis Kelelawar Pemakan Buah (Pteropodidae) di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari

Freddy Pattiselanno<sup>1)</sup> dan Petrus I. Bumbut<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPPK) Universitas Negeri Papua UNIPA, Manokwari 98314 Indonesia

<sup>2)</sup>Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan (FAHUTAN) UNIPA, Manokwari 98314 Indonesia  
Email: pattiselannofreddy@yahoo.com

Diterima Desember 2010 disetujui untuk diterbitkan Mei 2011

## Abstract

*A study of bats was aimed to collect information on the presence of fruit bats that predicted involved in pollination or seed dispersal of certain commercial fruit plants within and around the Taman Wisata Alam Gunung Meja, Manokwari. Forty five individual consists of 8 (eight) species: Dobsonia minor, Dobsonia moluccensis, Macroglossus minimus, Nyctimene aello, Nyctimene albiventer, Nyctimene draconilla, Rousettus amlexicaudatus and Syconicteris australis have been captured and identified during the survey. It was assumed based on observation of vegetation found around the study site that the presence of fruit bats species help to maintain and contribute to seed dispersal of the fruit plants. Further study is required to obtain accurate data through the stomach content collection of the observed bats. Land conversion and illegal hunting was frightened influence the bat habitat and population which finally impact to fruit production.*

**Key words:** Fruit bat, distribution, Taman Wisata, Gunung Meja, Manokwari

## Abstrak

Kajian tentang kelelawar dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi tentang keberadaan spesies kelelawar pemakan buah yang diperkirakan terlibat dalam proses polinasi atau penyebaran biji tanaman buah komersil di dalam dan sekitar kawasan Taman Wisata Alam Gunung Meja. Sebanyak 45 individu terdiri dari delapan spesies antara lain *Dobsonia minor*, *Dobsonia moluccensis*, *Macroglossus minimus*, *Nyctimene aello*, *Nyctimene albiventer*, *Nyctimene draconilla*, *Rousettus amlexicaudatus* dan *Syconicteris australis* berhasil ditangkap dan diidentifikasi selama penelitian. Berdasarkan analisis vegetasi di sekitar lokasi penelitian diperkirakan kehadiran kelelawar pemakan buah menjaga dan membantu penyebaran biji tanaman buah-buahan. Studi mendalam diperlukan untuk mendapatkan data yang akurat melalui koleksi kandungan isi perut dari kelelawar yang diamati. Konversi lahan dan perburuan ilegal sangat mempengaruhi populasi dan habitat yang pada akhirnya memberikan dampak terhadap produksi buah-buahan.

**Kata kunci:** kelelawar, buah, distribusi, Taman Wisata, Gunung Meja, Manokwari

## Pendahuluan

Taman Wisata Alam Gunung Meja (TWGM) memiliki letak yang strategis dan mudah dicapai dengan kendaraan umum dari pusat kota Manokwari. Kondisi tersebut merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tingginya aksesibilitas masyarakat terhadap kawasan TWGM. Hal ini pula yang menjadi salah satu aspek penentu keeratan interaksi antara masyarakat dengan kawasan lindung ini. Bukti interaksi yang terbentuk dapat dilihat dari kegiatan pertanian dalam arti luas yang dilakukan masyarakat baik di sekitar dan dalam kawasan TWGM (misalnya produksi tanaman buah-buahan). Hasil kajian yang dilakukan oleh Tim Fasilitasi Perencanaan

Multipihak Pengelolaan Taman Wisata Alam Gunung Meja (2003), diperkirakan luas yang sedang ditanami buah-buahan berkisar 34.92 ha (langsung, durian, rambutan, mangga, alpukat, pisang dan nangka) atau berdasarkan perhitungan ekonomi kawasan tersebut memberikan sumbangan sekitar 4.27 milyar per tahun terhadap masyarakat yang mengusahakannya. Potensi buah-buahan yang ada di dalam dan sekitar kawasan TWGM diduga tidak lepas dari peranan aktif kelelawar pemakan buah yang ikut membantu memencarkan biji pohon buah-buahan serta proses polinasi tanaman tersebut dalam menjaga keragaman tumbuhan di dalam ekosistem hutan. Kelelawar pemakan buah dengan daya

jelajah yang cukup luas tidak jarang ikut membantu penyebaran bibit tumbuhan ke tempat atau habitat baru yang lebih luas dibanding binatang lainnya. Dengan kata lain kelelawar menguntungkan manusia karena ikut membantu proses penyerbukan beberapa tumbuhan yang memiliki nilai ekonomis tinggi seperti durian, pisang, langsung dan rambutan (Wiles and Fujita, 1992). Sebagian besar informasi tentang kelelawar di Papua umumnya merupakan hasil penelitian Bonaccorso (1998) dan Flannery (1994) yang mendeskripsikan morfologi dan penyebaran kelelawar di Kepulauan New Guinea (PNG dan Indonesia). Review terbaru terhadap status konservasi secara global dari kelelawar oleh Mickleburgh *et al* (2002) menunjukkan bahwa Kepulauan New Guinea (termasuk Papua di Indonesia) mempunyai total 91 species kelelawar, (19 diantaranya adalah species endemik Papua). Menurut Bonaccorso (1998), diperkirakan sekitar 49 species kelelawar ditemukan di Indonesia, dan kurang lebih 14 species adalah species endemik Papua.

Namun demikian penyebaran dan keragaman species kelelawar di Papua belum didokumentasikan dengan baik dan bahkan informasi yang tersedia tentang kelelawar sangat minim. Gunung Meja adalah salah satu kawasan lindung di Manokwari yang unik karena merupakan hutan hujan tropis dataran rendah yang merupakan holotype kawasan hutan di pesisir pantai utara Papua, di daerah Kepala Burung. Pemanfaatan lahan sekitar kawasan sebagai kebun buah-buahan yang memberikan hasil yang cukup baik kemungkinan diduga karena peranan kelelawar sebagai "pollinator agent" (Wiles dan Fujita (1992). Di sisi lain belum diperolehnya data yang lengkap tentang jenis-jenis kelelawar di TWGM sebagai salah satu kawasan konservasi di Manokwari memberikan gambaran bahwa keanekaragaman hayati di sekitar TWGM belum terdokumentasi dengan baik. Oleh karena itu kegiatan eksplorasi untuk mengidentifikasi jenis kelelawar pemakan buah di TWGM sangat penting untuk dilakukan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mempelajari penyebaran jenis kelelawar pemakan buah di kawasan "Kepala Burung Papua" dan membandingkannya dengan tempat lain di

Papua.

## Materi dan Metode

### *Tempat dan Waktu Penelitian*

Penelitian dilakukan di dalam kawasan TWGM 134°03'17" – 134°04'05" T dan 0°51'29" – 0°52'59" S, dan dilakukan dari tanggal 10 – 27 Juli 2007.

### *Alat dan Bahan*

Peralatan lapangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 (dua) unit jaring kabut (mist-net), 3 (tiga) unit timbangan pegas Pesola masing-masing (50gr, 100gr dan 300gr), thermometer, hygrometer, sarung tangan dan peralatan tulis menulis. Selain itu disiapkan juga kantong dari kain yang digunakan untuk memasukkan hasil tangkapan sebelum diidentifikasi dan diukur.

### *Pelaksanaan penelitian*

Sebelum pelaksanaan penelitian telah dilakukan survey awal untuk melihat kondisi lokasi dan penyebaran species kelelawar di lokasi penelitian. Hal ini diperlukan untuk melihat keterwakilan lokasi sesuai dengan penyebaran species kelelawar dalam kawasan.

Dua mist-net (jaring kabut) dengan ukuran mesh 36 mm, tinggi 2.5m dan lebar 6m didirikan di lokasi-lokasi yang dipilih dan diperkirakan menjadi area foraging dan jalur jelajah kelelawar. Jaring kabut dipasang setinggi 2-3 meter dengan rata-rata 0.5 meter dari permukaan tanah. Mist-net akan dibuka pada jam lima sore dan akan dicek secara teratur pada jam 21.00, 24.00, 02.00 dan 04.00 untuk melepaskan kelelawar yang tersangkut dalam net. Selain pengamatan langsung, wawancara juga dilakukan kepada masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi penelitian guna mendapatkan informasi musim kehadiran kelelawar dan perkiraan ancaman terhadap kelestariannya. Jumlah species dan individu dicatat dan dihitung berdasarkan hasil tangkapan mist net. Keberhasilan tangkapan mist net per species dan total individu tangkapan diperoleh dengan cara menghitung jumlah species dan individu yang ditangkap dibagi dengan jumlah malam pemasangan mistnet selama pengamatan yaitu 17 malam (Pattiselanno, 2003).

Identifikasi dilakukan dengan mengacu pada Bonaccorso (1998); Flannery (1994) dan Suyanto (2001). Setelah diidentifikasi,

pengukuran dan penimbangan bobot badan akan dilakukan menggunakan digital kaliper dan timbangan pegas Pesola 50 gram, 100gr dan 300 gram. Setelah identifikasi dan penimbangan, setiap hasil tangkapan akan diambil gambarnya mewakili tiap species yang ditangkap, kemudian dilepas lagi di sekitar tempat ditangkap. Standard pengukuran morfometri dan kondisi reproduksi dilakukan secara *non-invasive* method menurut Kunz *et al* (1996) dan status konservasi dengan mengacu pada McKean (1972).

### Hasil dan Pembahasan

Pengamatan dilakukan pada jalur terbang kelelawar ke areal perkebunan buah-buahan di TWGM. Kawasan TWGM dideskripsikan oleh Lekitoo *dkk* (2008) sebagai kawasan dengan iklim hutan hujan tropika basah yang dicirikan dengan tingginya jumlah curah hujan tahunan tanpa ada perbedaan yang jelas antara musim penghujan dan kemarau. Selanjutnya dilaporkan bahwa suhu mikro pada areal hutan sekunder berkisar antara 30-31°C sedangkan di areal hutan primer 29-31°C. Kawasan ini memiliki topografi lahan yang bervariasi dengan variasi jenis tanah liat, berkapur, berbatu dan berkarang yang berpengaruh terhadap komposisi vegetasi dalam kawasan ini. Secara ringkas jumlah species kelelawar yang

berhasil ditangkap selama pengamatan ditunjukkan dalam Tabel 1.

Sukses tangkapan per species relatif baik karena selama penelitian berlangsung sebanyak delapan species berhasil ditangkap dan diidentifikasi. Sedangkan jika dilihat tangkapan per individu, sebagian besar individu hanya berhasil ditangkap dengan kisaran antara 1 sampai dengan 3 ekor, kecuali *S. australis* ditangkap dalam jumlah yang banyak. Jumlah tangkapan ini lebih banyak dibanding hasil yang diperoleh Pattiselanno (2003) di Mamberamo, maupun Pattiselanno *dkk* (2001) di Pegunungan Tamrau Utara, dan Singadan *dkk* (2001) di Yongsu Papua. Keragaman yang tinggi ini diduga karena daya dukung habitat yang merupakan tempat tumbuh jenis buah-buahan tropis.

*S. australis* merupakan species yang umum dan hampir selalu ditemukan di kawasan dataran rendah Papua lainnya, karena merupakan species endemik Papua dan pulau-pulau satelitnya. Menurut Flannery (1994), *S. australis* merupakan species yang umum ditemukan di Papua dengan jumlah yang cukup melimpah pada ketinggian tempat yang berbeda-beda.

Tabel 1. Jumlah species dan individu, deskripsi habitat, kelimpahan dan status konservasi kelelawar di lokasi penelitian

Table 1. Species number and individual, habitat description, abundance and conservation status of the bats in the areas

| No. | Species                          | Sex |   |    | Habitat   | Kelimpahan | Status Konservasi                             |
|-----|----------------------------------|-----|---|----|---|------------|---|
|     |                                  | ♂   | ♀ | Σ  |   |            |   |
| 1   | <i>Syconictoris australis</i>    | 16  | 7 | 23 | Kebun Buah dan hutan sekunder                   | Umum       | Keterancam rendah tingkat prioritas 11        |
| 2   | <i>Rousettus amplexicaudatus</i> | 6   | 5 | 11 | Area terganggu yang ditumbuhi pohon buah-buahan | Umum       | Tidak terancam tingkat prioritas 11           |
| 3   | <i>Nyctimene draconilla</i>      | 0   | 1 | 1  | Hutan sekunder, vegetasi campuran               | Jarang     | Jarang, tingkat prioritas 6, kurang informasi |

| No.                               | Species                     | Sex   |      |       | Habitat                                | Kelimpahan | Status Konservasi   |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------|------|-------|--|------------|---|
|                                   |                             |       |      | Σ     |  |            |   |
| 4                                 | <i>Nyctimene albiventer</i> | 1     | 1    | 2     | Pohon matoa dan hutan sekunder         | Jarang     | Keterancaman rendah, tingkat prioritas rendah               |
| 5                                 | <i>Nyctimene aello</i>      | 2     | 0    | 2     | Vegetasi campuran hutan sekunder       | Jarang     | Jarang, tingkat prioritas 6, kurang informasi               |
| 6                                 | <i>Macroglossus minimus</i> | 1     | 1    | 2     | Kebun pisang, pohon matoa dan rambutan | Jarang     | Keterancaman rendah, tingkat prioritas 11                   |
| 7                                 | <i>Dobsonia mollucensis</i> | 1     | 0    | 1     | Kebun pisang, sukun dan pepaya         | Jarang     | Tingkat terancam, tingkat prioritas 11                      |
| 8                                 | <i>Dobsonia minor</i>       | 3     | 0    | 3     | Lokasi terbuka sekitar aliran air      | Jarang     | Jarang, tingkat prioritas 6, keterbatasan informasi di alam |
| Total Individu                    |                             | 30    | 15   | 45    |  |            |   |
| Sukses tangkapan per species (%)  |                             | 41,2  | 29,4 | 47    |  |            |   |
| Sukses tangkapan per individu (%) |                             | 176,4 | 88,2 | 264,7 |  |            |   |

Di Yongsu, Mamberamo, Tam-rau Utara dan Pulau Waigeo Kepulauan Raja Ampat, species ini hampir setiap hari diamati selama penelitian berlangsung di semua lokasi yang berbeda tersebut Singadan *et al.*, (2001); Pattiselanno (2003); Pattiselanno *et al.*, (2001) dan Farid dan Yohanita (2003). Dengan penyebarannya yang merata hampir di setiap lokasi pengamatan di Papua, termasuk data yang diperoleh dari penelitian ini maka wajar saja jika *S. australis* digolongkan kedalam species dengan tingkat keterancaman yang rendah tingkat prioritas 11 menurut status konservasinya (IUCN, 1992).

Sebaliknya, *R. amplexicaudatus* sangat jarang ditemukan di hutan dataran rendah lainnya di Papua misalnya pada eksplorasi yang dilakukan di Mamberamo dan Tamrau Utara (Pattiselanno, 2003; Pattiselanno *et al.*, 2001). Tetapi karena di Maluku species ini umum ditemukan, maka

diduga species ini juga dapat ditemukan paling jauh di sekitar daerah Vogelkop (Flannery, 1994). Oleh karena itu hasil tangkapan yang diperoleh di sekitar TWGM sekaligus mengisi gap yang selama ini belum terisi data penyebaran species ini di daerah lain di Papua. Dari pengamatan yang dilakukan dapat dikatakan species ini mempunyai penyebaran yang cukup merata di sekitar kawasan penelitian.

Lokasi dimana pengamatan dilakukan di Inamberi adalah areal yang sudah terganggu, dan ditumbuhi oleh berbagai pohon buah-buahan antara lain pisang, kedondong dan mangga. Kondisi yang sama dilaporkan oleh Heaney *et al* (1989) di Philippina, species ini lebih menyukai daerah yang telah terganggu yang ditumbuhi pohon buah-buahan seperti pisang (*Musa* sp), mangga (*Mangifera indica*), guava (*Psidium guajava*) dan jenis *Ficus* sp.

*Dobsonia minor* berhasil ditangkap

dengan net yang dipasang di sepanjang jalur terbang yang agak terbuka di sekitar aliran air yang ditumbuhi oleh vegetasi sekunder termasuk beberapa jenis pohon buah-buahan. Menurut Greig-Smith (1975), umumnya species ini ditemukan pada ketinggian 1m di atas permukaan tanah di lokasi yang terbuka dan jaring kabut yang dipasang sekitar aliran sungai yang digunakan sebagai alur lintas species ini (Flannery, 1994).

Berbeda dengan species dari genus yang sama sebelumnya, *D. moluccensis* hanya ditemukan satu ekor saja dalam pengamatan ini. IUCN mencatat keberadaan species ini di daerah pesisir Papua (Batanta, Misool dan Waigeo). Species ini juga ditemukan dalam pengamatan yang dilakukan oleh CI Papua di Pulau Waigeo Farid dan Yohanita (2003), sehingga mendukung pernyataan IUCN tentang penyebaran species ini di Papua. Menurut Hyde *dkk* (1984), *D. moluccensis* menyukai daerah yang ditumbuhi Pisang (*Musa* spp.), Pepaya (*Carica papaya*) dan beberapa tumbuhan liar seperti *Ficus* (*Moraceae*).

Hanya ditemukannya dua individu *M. minimus* dalam penelitian ini berbeda dengan pernyataan Flannery (1994) bahwa species ini mempunyai penyebaran yang cukup luas di dataran rendah New Guinea. Selanjutnya dilaporkan bahwa di beberapa tempat justru species ini lebih umum ditemukan dibanding *S. australis*, walaupun biasanya lebih jarang ditemukan. Species ini dilaporkan menempati daerah yang sudah terganggu baik secara alami (longsor, gempa, atau banjir) maupun akibat aktivitas manusia seperti pembukaan hutan untuk berbagai tujuan misalnya untuk lahan perkebunan dan pertanian (Heaney *dkk*, 1989).

Dua individu *N. Aello* yang berhasil diamati dalam penelitian ini sekaligus menjadi rekaman baru dalam mengisi kekosongan informasi daerah penyebaran species ini di wilayah kepala burung Papua. Kurangnya jumlah hasil tangkapan species ini mendukung pernyataan Flannery (1994) bahwa species ini tidak umum ditemukan di New Guinea. Tetapi menurut IUCN (1992), species ini mempunyai penyebaran di Misool dan hampir sebagian besar kepulauan New Guinea. Dari koleksi specimen yang telah dikumpulkan tercatat

baru ditemukan di beberapa lokasi tertentu misalnya Geelvink Bay / Teluk Cenderawasih (Thomas, 1922). Di sekitar wilayah kepala burung, species ini tercatat kehadirannya di kawasan hutan dataran rendah Tamrau Utara (Pattiselanno *dkk*, 2001).

Di wilayah dataran rendah lainnya di Papua dua species lain dari genus yang sama yaitu *N. Albiventer* diamati bersama dengan *N. Draconilla*, bahkan terkadang agak sulit untuk membedakan kedua species ini di alam. Tetapi dalam pengamatan di TWGM kehadiran species ini tidak diikuti dengan *N. draconilla*. Menurut Irwin (pers.com.) perlu dilakukan analisa berdasarkan studi genetik untuk membedakan kedua species ini. Di Mamberamo kedua species ini (*N. albiventer* dan *N. draconilla*) merupakan species yang umum di temukan secara bersamaan (Pattiselanno, 2003). Hasil penelitian Flannery (1994), menunjukkan bahwa kedua species ini mempunyai penyebaran yang ekstrim di seluruh kepulauan New Guinea dan pulau-pulau sekitarnya khususnya di dataran rendah baik di hutan primer maupun sekunder. Hasil studi Vestejns and Hall (1977) menunjukkan bahwa "food items" yang ditemukan dari kandungan isi perut yang dikeluarkan mengan-dung bagian buah yang telah hancur sehingga memperkuat pernyataan bahwa species ini memainkan peranan yang besar sebagai agen penyebar dari sejumlah tanaman di ekosistem hutan. Hanya satu individu *N. draconilla* yang berhasil ditangkap. Di wilayah kepala burung keberadaan species ini juga dicatat di Pulau Waigeo Kepulauan Raja Ampat (Farid and Yohanita, 2003).

Hal penting yang perlu dicermati yaitu bahwa di sekitar areal pengamatan ditemukan jenis tumbuhan penghasil buah nilai ekonomis pada tingkat semai dan pancang. Jenis tumbuhan yang ditemukan terdiri dari langsung (*Lansium domesticum*) dan matoa (*Pometia corriacea*). Kondisi ini sekaligus memperkuat dugaan bahwa kelelawar pemakan buah di kawasan TWA Gunung Meja memainkan peranan penting terhadap penyebaran benih (dispersal) dari sejumlah tumbuhan buah-buahan. Kenyataan di lapangan mendukung dugaan dimaksud karena kawasan sekitar TWA Gunung Meja terdapat kebun buah-buahan milik masyarakat yang bermukim di

sekitarnya (Tabel 2).

Lebih khusus lagi di sekitar lokasi pemasangan jaring kabut ditemukan pohon buah-buahan seperti rambutan, mangga, pisang dan sukun. Kondisi ini relatif sama dengan temuan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa species kelelawar pemakan buah misalnya *D. moluccensis*, *M. minimus*, *N. aello* dan *R. amplexicaudatus* mendominasi lahan pertanian/perkebunan yang ditumbuhi jenis buah-buahan tropis antara lain pisang, pepaya, Ficus, kedondong dan mangga (Vejtens and Hall, 1977; Heaney *et al*, 1989).

#### *Ancaman terhadap keberadaan kelelawar di TWGM*

Selama pengamatan berlangsung, kami mencatat kehadiran pemburu kelelawar yang berkeliaran di malam hari sambil membawa senapan untuk melakukan perburuan kelelawar. Hasil wawancara terhadap penduduk di sekitar lokasi dan pemburu yang dijumpai menunjukkan bahwa intensitas perburuan kelelawar cenderung meningkat pada saat musim berbuah. Hal ini perlu dian-tisipasi sebagai upaya menekan laju perburuan yang ilegal yang mengancam keberadaan species kelelawar di TWGM.

Perkembangan kota Manokwari ikut membawa dampak terhadap pemanfaatan lahan di sekitar lokasi penelitian. Hal ini ditunjukkan dengan dikonversinya sejumlah luasan lahan yang pada akhirnya mengurangi luasan habitat kelelawar di sekitar TWGM. Dikuatirkan jika tidak diatur secara baik ini akan berakibat terhadap berkurangnya areal yang selama ini merupakan habitat kelelawar di TWGM.

#### **Kesimpulan**

Species kelelawar di sekitar kawasan TWGM merupakan species yang penyebarannya umum ditemukan di areal hutan dataran rendah lainnya di Papua. Perluasan areal pengamatan di beberapa titik lain kemungkinan akan menambah daftar jumlah jenis yang ditemukan sekaligus mendapatkan keterwakilan areal di dalam kawasan TWGM. *N. aello* dan *R. amplexicaudatus* yang berhasil dikoleksi merupakan catatan baru yang sekaligus mengisi kekosongan informasi yang sampai dengan saat ini belum terrekam dari penelitian lainnya di sekitar Manokwari.

Jenis kelelawar pemakan buah di kawasan TWGM diyakini merupakan "pollinator agent" bagi beberapa tumbuhan buah bernilai ekonomi tinggi yang penyebarannya cukup merata di sekitar lokasi penelitian. Ancaman terhadap keberadaan species kelelawar datang dari perburuan liar dan konversi lahan yang berakibat terhadap penurunan populasi dan kerusakan habitat kelelawar di kawasan TWGM.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Penelitian ini didanai melalui Penelitian Dosen Muda dari Direktorat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2006. Pengumpulan data di lapangan dibantu oleh mahasiswa peserta Mata Kuliah Ekologi Hewan dan Budidaya Aneka Ternak dan Satwa di Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua di Manokwari

#### **Daftar Pustaka**

- Bonaccorso, F.J. 1998. Bats of New Guinea. Conservation International Washington DC, 489 p
- Farid, M. dan A.M. Yohanita. 2003. Laporan Kegiatan Research Award Pulau Waigeo Kepulauan Raja Ampat Papua. CI Papua Program.
- Flannery, T.F. 1994. Mammals of New Guinea. Australia Reed Book. 464 p
- Greig-Smith, P.W. 1975. Notes on collection of bats and their ectoparasites from the Sepic District, Papua New Guinea. Science in New Guinea 3: 117-122.
- Heaney, R.L., P.D. Heideman, E.R. Rickart, R.C.B. Utzurrum and J.H.S. Klompen. 1989. *Elevational zonation of mammals in the Central Philippines*. J.Trop.Ecol. 5: 259-280
- Hyde, R.L., J.C. Pernetta and T. Senabe. 1984. Exploitation of wild animals. In: The research report of the Simbu Land Use Project, Vol. 4 South Simbu: studies in demography, nutrition and subsistence, pp 291-380, Port Moresby.
- IUCN/SSC CHIROPTERA SPECIALIST GROUP, 1992. In: A. S.P. Mickleburgh, A.M. Hutson and P.A. Racey (eds.). Old world fruit bats, an action plan for their conservation. International

- Union for Conservation and Natural Resources.
- Kunz, T.H., C. Wemmer and V. Hayssen. 1996. Sex, age and reproduction conditions of mammals. *In: Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals* (Eds. D.E. Wilson, F.R. Cole, J.D. Nichols, R. Rudran and M.S. Foster). The Smithsonian Institute. Pp 279-290.
- Lekitoo, K., O. Matani, H. Remetwa dan C.D. Heatubun. 2008. Keanekaragaman Flora Taman Wisata Alam Gunung Meja. Balai Penelitian Kehutanan Manokwari
- McKean, J.L. 1972. Notes on some collections of bats (order *Chiroptera*) from Papua New Guinea and Bougainvillea Islands Australia, CSIRO Div. Wildl Res. Tech. Pap. 26.
- Mickleburgh, S.P., A.M. Hutson and P.A. Racey. 2002. A review of the global conservation status of bats. *Oryx* 36(1): 18-34.
- Pattiselanno, F. 2003. Some fruit bats (*Chiroptera*, *Pteropodidae*) of the Mamberamo River Basin, West Papua, Indonesia, *Asia Life Sciences* 12 (1): 45-56
- Pattiselanno, F., P. Setio, K. Lekitoo dan O.P.M. Matani. 2001. Mamalia Kecil di Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Pegunungan Tamrau Utara. *Buletin Kehutanan Matoa* No. 10: 35-39
- Suyanto, A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Puslitbang Biologi LIPI, Bogor.
- Singadan, R.K., F. Pattiselanno and Z. Parinding. 2001. *The Mammal-ians on the Lowland Forest of Yongsu, Irian Jaya*. In, S. Suryadi and E.M. Rosariyanto (eds.). *Biology Rapid Assessment Training at Yongsu, Irian Jaya*. Conservation International Irian Jaya Program.
- Thomas, M.O.. 1922. *New mammals from New Guinea and neighboring islands*. *Ann Mag. Nat. Hist.* (9)9: 261-265
- Tim Fasilitasi Perencanaan Multipihak Pengelolaan Taman Wisata Alam Gunung Meja, 2003. *Potret Taman Wisata Alam Gunung Meja (Laporan)*. Kerjasama Pemda Kabupaten Manokwari, BKSDA Papua II Sorong dan NRM II Program Manokwari
- Vestejns, W.J.M. and L.S. Hall. 1977. Stomach contents of forty-two species of bats from the Australian region. *Aust. Wildl. Res.* 4: 25-35
- Wiles, G.J and M.S. Fujita, 1992. Food Plants and economic importance of flying foxes on Pacific islands. Pp 24-35, *in* D.E. Wilson and G.L. Graham Editors, *Pacific island flying foxes: Proceedings of an international conservation conference*, US Fish and Wildlife Service Biological Report 90(23). US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington DC.