

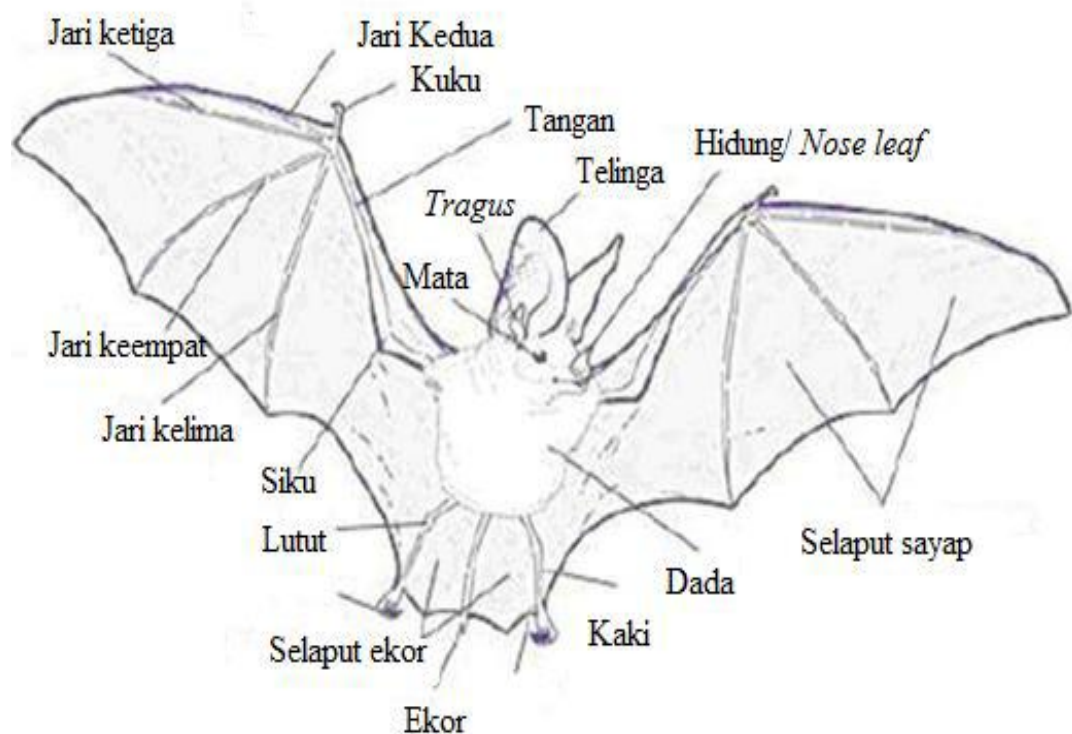
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Morfologi Kelelawar

Menurut Kingston (2006) terdapat lebih dari 31 jenis tumbuhan di Malaysia yang polinasinya dibantu oleh kelelawar Megachiroptera. Kelelawar Megachiroptera memegang peran penting sebagai kelelawar agen pemencar biji. Kelelawar Megachiroptera terbang membawa buah dari tempat ditemukannya buah ke area baru. Kekayaan jenis kelelawar tertinggi berada di wilayah tropis yang berada di daerah equator. Semakin mendekati wilayah equator kekayaan jenis kelelawar semakin tinggi. Keanekaragaman kelelawar yang tinggi di wilayah tropis dipengaruhi oleh keberadaan hutan hujan tropis (McArthur, 1972).

Megachiroptera dan Microchiroptera memiliki perbedaan dalam beberapa hal. Microchiroptera menggunakan ekolokasi yang rumit untuk orientasi navigasi dan tidak menggunakan penglihatan saat terbang serta umumnya memiliki mata yang kecil. Megachiroptera lebih menggunakan penglihatan saat terbang, memiliki mata yang menonjol dan terlihat dengan jelas, meskipun ada jenis dari marga *Rousettus* yang menggunakan ekolokasi. Selain itu, sebagian besar Microchiroptera memiliki telinga yang besar dan kompleks, memiliki tragus dan anti tragus yaitu bagian yang menyerupai tangkai dan datar yang terletak dalam telinga. Megachiroptera memiliki kuku pada jari kedua yang tidak dimiliki pada Microchiroptera (Wund dan Myers 2005).

Ihdia (2006) menjelaskan faktor lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap ukuran tubuh kelelawar adalah kompetisi untuk mendapatkan pakan. Wijayanti (2011) menyatakan kelelawar cenderung memilih sarang yang dekat dengan sumber pakan. Secara umum, morfologi tubuh kelelawar disaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Tubuh Kelelawar
Sumber: Djuri dan Madya (2009)

Ukuran tubuh dari jenis-jenis Megachiroptera relatif besar, memiliki telinga luar yang sederhana tanpa tragus, jari kedua kaki depan bercakar, dan mata berkembang dengan baik. Cakar yang terdapat pada kedua kaki depan ini merupakan adaptasi dari jenis pakan yang berupa berbagai jenis buah-buahan (Feldhamer, 1999).

B. Biologi Kelelawar

Kelelawar merupakan mamalia yang memiliki sayap dengan kemampuan terbang. Sayap kelelawar berbeda dengan sayap burung, dapat diketahui pada perluasan tubuhnya yang berdaging dan sayapnya yang tidak berbulu terbuat dari membran elastik tetapi berotot. Sayap kelelawar membentang dari dari tubuhnya sampai jari kaki depan, kaki belakang dan ekornya. Kelelawar yang hidup di alam terbuka biasanya memiliki sayap yang kecil dengan kemampuan terbang cepat tanpa rintangan didepannya. Sebaliknya, kelelawar yang hidup di tempat tertutup memiliki sayap lebar dengan kemampuan terbang pelan diantara cabang pohon (Vaughan, 2000).

Keberadaan kelelawar memiliki kaitan dengan keadaan vegetasi baik secara langsung maupun tidak langsung. Sebagian besar jenis kelelawar menggunakan pohon sebagai tempat bertengger. Menurut lokasinya beberapa jenis kelelawar lebih memilih pohon yang berada jauh dalam hutan sebagai tempat bertengger namun ada juga yang lebih menyukai pohon di sepanjang daerah tepi. Secara tidak langsung, vegetasi merupakan pendukung kehidupan serangga sebagai pakan kelelawar. Fungsi pepohonan dalam hutan sebagai pemecah angin sangat berpengaruh terhadap serangga. Pada saat kondisi berangin serangga tidak dapat terbang sehingga tidak ada sumber pakan bagi kelelawar pemakan serangga (Holmes, 1995).

Crome dan Richard (1988) menyatakan bahwa preferensi habitat berkaitan dengan morfologi sayap dan kemampuan terbang di antara tegakan hutan yang rapat. Jenis-jenis yang mencari makan pada tegakan hutan yang rapat cenderung

memiliki kemampuan terbang diantara tegakan yang lebih baik dibandingkan dengan jenis-jenis yang mencari makan di daerah tepi dan di habitat yang lebih terbuka.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberadaan, kelimpahan dan aktivitas suatu jenis kelelawar pada suatu habitat, yaitu: (1) struktur fisik habitat, (2) iklim mikro habitat, (3) ketersediaan mangsa dan sumber air, (4) kedekatannya dengan tempat bergantung, (5) keamanan dari predator dan (6) kompetisi. Kemampuan suatu jenis kelelawar untuk menggunakan salah satu tipe habitat tergantung pada kemampuan adaptasi mekanik dan perseptual. Kemampuan melakukan manuver, kecepatan dan ketahanan dalam terbang ditentukan oleh morfologi sayap, (Wunder dan Carey, 1996).

Fenton (1990) mencatat bahwa kelelawar yang mencari makan di daerah tepi dan area terbuka tidak mampu mencari makan di hutan yang rapat. Sebaliknya, kelelawar yang mencari pakan di hutan juga mampu mengeksploitasi daerah tepi dan daerah yang lebih terbuka.

C. Peranan Kelelawar

Menurut Queseda (2004), biji yang disebarkan oleh kelelawar memiliki tingkat perkecambahan lebih tinggi dibandingkan dengan perkecambahan secara alami atau langsung tanpa bantuan satwa khususnya kelelawar, sedangkan proses penyerbukan kelelawar berperan membawa polen yang menempel di sekitar mulutnya kepada bunga lain yang dikunjungi. Selain berperan penting dalam suatu ekosistem, masyarakat memanfaatkan daging kelelawar sebagai bahan makanan yang memiliki protein tinggi dan digunakan sebagai obat asma, serta

kotoran kelelawar yang sering disebut guano (pospor) banyak diperlukan bagi pertanian tanaman pangan (Walker, 1964).

Kelelawar memiliki peranan penting dalam suatu ekosistem, seperti sebagai penyebar biji tanaman buah-buahan, terutama famili pteropodidae (kelelawar buah), polinator bunga yang memiliki nilai ekonomis. Daerah jelajah kelelawar yang cukup jauh, pemencaran biji dengan bantuan kelelawar akan meningkatkan variabilitas sifat tumbuhan yang akan meningkatkan kualitas hidup dari tumbuhan tersebut (Suyanto, 2001).

Menurut Howell dan Roth (1981) penyerbukan dengan bantuan kelelawar dapat menghasilkan 3.800 biji dari 780.000 bakal biji pertanaman. Oleh karena itu bahwa penyerbukan dengan bantuan kelelawar sangat dibutuhkan. Selain itu penyebaran biji dan penyerbukan dengan bantuan kelelawar akan meningkatkan laju fragmentasi hutan yang jauh lebih tinggi dibanding reboisasi maupun restorasi. Restorasi secara alami dapat dilakukan melalui proses penyebaran biji polinasi dengan bantuan kelelawar. Proses penyebaran biji oleh dua tipe habitat yang berbeda menjadi hal yang penting dalam menentukan komposisi dan struktur vegetasi (Ingle, 2002).

(Hodgkinson dan Balding, 2003) menjelaskan kelelawar pemakan buah dalam komunitas vegetasi menjadi sangat penting karena dalam luasan satu hektar lahan 13,7% diantaranya sangat tergantung pada kelelawar. Pada daerah tropis terdapat 300 tanaman yang pembuahannya dipengaruhi oleh kelelawar pemakan buah atau madu (Satyadharma, 2007).

D. Keanekaragaman jenis

Kelelawar merupakan anggota mamalia kecil yang dapat terbang. Kelelawar termasuk kedalam ordo Chiroptera dan dibagi menjadi dua sub ordo, yaitu Sub Ordo Megachiroptera dengan satu famili yakni Pteropodidae yang memiliki 163 jenis dan Sub Ordo Microchiroptera dengan 17 famili yang meliputi 814 jenis (Corbet dan Hill 1992). Suyanto (2001) menyatakan bahwa sebanyak 205 jenis (21%) dari seluruh jenis kelelawar yang ada di dunia ditemukan di Indonesia. Jumlah jenis ini meliputi 72 jenis kelelawar pemakan buah (Megachiroptera) dan 133 jenis kelelawar pemakan serangga (Microchiroptera).

Kelelawar masih dianggap sebagai hama perusak tanaman perkebunan maupun pertanian oleh sebagian besar masyarakat sehingga sering terjadi pengusiran, pembunuhan, atau bahkan perusakan habitat kelelawar. Kelelawar pemakan serangga berperan dalam mengatur keseimbangan serangga pengganggu tanaman. Upaya konservasi kelelawar perlu dilakukan guna melestarikan kekayaan jenis dan populasi kelelawar, terutama yang terdapat di Indonesia. Kekayaan jenis adalah metode sederhana yang mudah digunakan untuk menjelaskan dan membandingkan keanekaragaman pada tingkat kemiripan habitat, membandingkan komunitas berkaitan dengan upaya konservasi dan manajemen keanekaragaman hayati, melakukan penilaian dampak aktivitas manusia terhadap kerusakan keanekaragaman hayati serta menentukan kebijakan lingkungan (Chao, 2004).

E. Perilaku Kelelawar

Kelelawar termasuk hewan nokturnal, karena mencari makan pada malam hari dan di siang hari melakukan aktivitas tidur dengan cara bergantung dengan kakinya, menyelimuti tubuhnya dengan sayap ketika dingin dan mengipaskan sayapnya jika keadaan panas. Terdapat dua alasan kelelawar lebih memilih aktif pada malam hari. Pertama, pada siang hari dapat terjadi pengaruh radiasi cahaya yang merugikan pada sayap. Sayap yang terkena sinar matahari akan lebih banyak menyerap panas daripada yang dikeluarkan. Hal ini karena sayap kelelawar hanya berupa selaput kulit tipis dan sangat rentan terkena sinar matahari. Kedua, kelelawar telah mengalami proses adaptasi khusus yaitu memiliki indera yang sangat mendukung bagi aktivitas pada malam hari, sehingga dapat menghilangkan persaingan dengan hewan diurnal, seperti burung. Kelelawar sering terlihat makan di atas pohon dan menjatuhkan sisa makanannya ke tanah. Bagi induk yang memiliki anak, maka induk memberikan makan kepada anaknya sebelum induk tersebut makan (Apriandi, 2004).

Famili Pteropodidae memakan buah, bunga, madu dan serbuk sari dan aktif pada sore hari dan malam hari. Suku ini dapat terbang menempuh jarak yang jauh untuk mencari makan. Sebagian memilih tempat bertengger di pepohonan atau di dinding gua (Corbet dan Hill, 1992). Kelelawar pemakan buah sering dijumpai bergantung pada daerah yang sumber makanannya melimpah. Kondisi kelelawar dapat mencerminkan sumber makanan yang dikonsumsi, seperti dijumpainya serbuk sari di ujung rambut tubuh dan saluran pencernaannya pada kelelawar pemakan serbuk sari dan dijumpainya biji pada saluran pencernaan

kelelawar pemakan buah. Selain pemakan buah, beberapa jenis anggota sub ordo Megachiroptera juga mengkonsumsi nektar bunga (Fleming dan Heithaus, 1981).

F. Prilaku makan

Pada umumnya kelelawar lebih suka memilih buah dibandingkan bagian tumbuhan yang lain seperti daun atau bunga. Hal ini dikarenakan buah mengandung unsur penting seperti gula, karbohidrat dan unsur-unsur lainnya. Buah juga mengandung senyawa metabolisme sekunder yang dapat menjadi faktor penarik kelelawar pemakan buah (Harborne, 1998). Menurut Nelson (2005), kelelawar pemakan buah jenis *Pteropus tonganus* mengkonsumsi buah untuk mengambil kandungan gula, karbohidrat, kalsium, dan mineral.

Buah yang paling banyak dimakan adalah buah Ficus dari suku Moraceae. Buah ini paling banyak ditemukan di area penelitian. Menurut Kuhz dan Parson (2009),. Kelelawar adalah hewan oportunis yang akan memilih pakan apapun yang terdapat di area jelajah kelelawar. Buah Ficus juga mengandung beberapa senyawa yang dibutuhkan kelelawar seperti karbohidrat dan kalsium. Karbohidrat digunakan sebagai energi sedangkan kalsium digunakan sebagai penyeimbang kebutuhan kalsium dalam tubuh (Albrecht dan Kalko, 2010).

Buah mempunyai daya tarik sehingga kelelawar dapat tertarik untuk datang dan melakukan interaksi. Hal ini jelas dari kesukaan kelelawar tersebut. Buah mempunyai variasi rasa dan kekerasan antara masam keras hingga manis lunak. Kelelawar mempunyai prilaku dan indera yang dapat mengetahui hal ini. Kelelawar pemakan buah mempunyai organ olfaktori yang tajam. Buah yang disukai kelelawar cenderung berbau apek (Pijl, 1990).

Menurut Yustian (2012) kelelawar pemakan buah yang mempunyai warna pucat kekuningan. Hal ini didukung dengan pernyataan Kunz dan Parson (2009) bahwa organ mata kurang berkembang sehingga kelelawar tidak dapat menangkap cahaya yang menyolok. Pakan kelelawar yang sering ditemukan antara lain *Termenalia bellrica*, *Termenalia cattapa*, *Syzygium spp.*, *Nephelium spp.*, *Strombosia javanica*, *Mangifera sp.*, *Ficus sp.*, *Piper aduncum*, *Solanum sp.*, *Achras zapota*, buah rau, *Psidium guajava*, *Erithryna indica* dan *Ceiba petandra*. Dari jenis pakan-pakan tersebut masuk kedalam famili *Combrataceae*, *Mytaceae*, *Sapindaceae*, *Anacardiaceae*, *Moraceae*, *Piperceae*, *Olaceae*, *Fabaceae*, dan *Bombaceae*.

G. Identifikasi kelelawar

Pengetahuan mengenai ciri-ciri penting kelelawar merupakan kunci utama dalam identifikasi jenis. Berikut beberapa ciri penting kelelawar sebagai kunci identifikasi Suyanto (2001) yaitu:

1. Cakar jari kedua: beberapa jenis kelelawar, terutama dari famili Pteropodidae memiliki cakar pada jari kedua, sedangkan kebanyakan kelelawar lain tidak memiliki.
2. Rambut: beberapa jenis kelelawar memiliki rambut sangat jarang, sementara yang lainnya berambut sangat tebal. Warna rambut dapat digunakan sebagai pembeda pada beberapa spesies kelelawar, meskipun tidak semua kelelawar dapat dibedakan berdasarkan warna rambut. Sebagai contoh, Genus *Nyctimene* terdapat garis coklat/hitam di sepanjang punggung tengah tubuhnya;

Styloctenium dan *Neopteryx* memiliki garis putih pendek pada kening; *Nyctimene* dan *Balionycteris* memiliki warna totol-totol putih pada sayap.

3. Selaput kulit antar paha: pada kebanyakan kelelawar, terutama pemakan serangga (Microchiroptera), kecuali Rhinopomatidae selaput ini berkembang, sedangkan pada jenis lain seperti pemakan buah (Megachiroptera) dan Rhinopomatidae (Microchiroptera) tidak berkembang.
4. Ekor: Kelelawar yang tidak mempunyai ekor atau ekornya sangat mengecil adalah: *Pteropus*, *Acerodon*, *Harpyionycteris*, *Styloctenium*, *Balionycteris*, *Aethalops*, *Megaerops*, *Syconycteris*, *Thoopterus*, *Chironax*, *Macroglossus*, *Megaderma* dan *Coelops*. Jenis dari Marga *Nycteris* ujung ekor bercabang dan membentuk huruf T.
5. Telinga: bentuk dan ukuran daun telinga serta ada tidaknya tragus dan antitragus merupakan penciri jenis. Demikian pula ukuran dan arah tragus. Sebagai contoh Marga *Myotis* memiliki bentuk tragus panjang dan runcing pada ujungnya serta menghadap depan.
6. Lipatan kulit sekitar lubang hidung (*Noseleaf*): Rhinolophidae dan Hipposideridae memiliki bagian khusus pada wajah, terutama di sekitar lubang hidung yang disebut daun hidung. Daun hidung ini berupa tonjoloan kulit yang terdiri dari tiga bagian yaitu daun hidung belakang (posterior), tengah (Intermediate) dan depan (anterior). Sementara, jenis kelelawar lain memiliki daun hidung yang sangat sederhana, hanya berupa lipatan kulit yang kecil tunggal dan tumbuh di ujung moncong saja.

7. Gigi geligi: susunan gigi dapat menjadi penciri jenis-jenis kelelawar. Susunan gigi pada kelelawar terdiri dari: I = *Incises* (gigi seri); C = *Canine* (gigi taring); P = *Premolar* (geraham depan) dan M = *Molar* (gerahan belakang).
8. Rigi Palatum: Rigi palatum adalah tonjolan kulit pada langit-langit. Biasanya ada tiga tipe, yaitu: bagian depan berupa garis-garis tidak terputus; bagian tengah berupa garis terputus dan bagian belakang berupa garis-garis yang tidak terputus menyerupai busur. Rumus rigi palatum dibuat berdasarkan jumlah garis pada masing-masing bagian.

H. Gambaran Umum Lokasi Hutan Pendidikan

Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman memiliki luasan 1.143 ha. Secara geografis terletak di antara $105^{\circ} 09' 22,17''$ s/d $105^{\circ} 11' 39,13''$ BT dan $05^{\circ} 24' 09,78''$ s/d $05^{\circ} 26' 11,41''$ LS. Secara administratif, sebagian besar wilayah hutan pendidikan berbatasan langsung dengan 2 (dua) kelurahan, yaitu Kelurahan Sumber Agung dan Kelurahan Batu Putu, sehingga sebagian besar masyarakat yang ikut menggarap pada lokasi hutan pendidikan berasal dari 2 kelurahan tersebut (Dinas Kehutanan Propinsi Lampung, 2009).

I. Kondisi Biologi Lokasi Penelitian

1. Keanekaragaman flora

Jenis-jenis flora yang terdapat di kawasan Tahura Wan Abdul Rachman terutama pada hutan primer (Dinas Kehutanan Propinsi Lampung, 2009) antara lain jenis merawan (*Hopea mangarawan*), medang (*Litsea firmahoa*), rasamala (*Altingia*

excelsa), bayur (*Pterospermum* sp.), jabon (*Antocephalus cadamba*), cempaka (*Beilschildia* sp.), pulai (*Alstonia scholaris*), kenanga (*Cananga odorata*) dan jenis anggrek hutan dan paku-pakuan.

Pada hutan sekunder dapat dijumpai jenis durian (*Durio* sp), makaranga (*Macaranga gigantea*), kenanga (*Cananga odorata*), jabon (*Antocephalus cadamba*), vitex (*Vitex* sp), dan bambu betung.

2. Keanekaragaman fauna

Fauna yang terdapat di kawasan ini dan diperkirakan menghuni hutan primer adalah Siamang (*Symphalagus syndactilus*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), babi hutan (*Sus scrofa*), ayam hutan (*Gallus gallus*) serta berbagai jenis burung (Dinas Kehutanan Propinsi Lampung, 2009).