

**INVENTARISASI JENIS-JENIS KELELAWAR DI BAGIAN UTARA  
JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

KKC  
KIC  
MPB. 83/18  
San  
I



**MILIK**  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

**ALDINO KAMARUDDIN SANTOSO**

**PROGRAM STUDI S-1 BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
2017**



**INVENTARISASI JENIS-JENIS KELELAWAR DI BAGIAN UTARA  
JAWA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Biologi  
pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga**

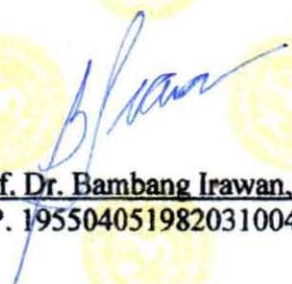
Oleh:

**ALDINO KAMARUDDIN SANTOSO**  
**NIM. 081211432005**

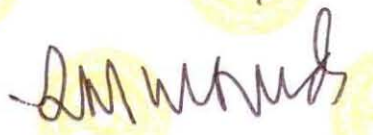
Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



**Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc.**  
**NIP. 195504051982031004**



**Dr. Rosmanida, M.Kes.**  
**NIP. 195412281982032001**





**LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI**

Judul : Inventarisasi Jenis-jenis Kelelawar di Bagian Utara Jawa Timur  
Penyusun : Aldino Kamaruddin Santoso  
NIM : 081211432005  
Pembimbing I : Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc.  
Pembimbing II : Dr. Rosmanida, M.Kes.  
Tanggal Ujian : 1 Februari 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc.  
NIP. 195504051982031004

Dr. Rosmanida, M.Kes.  
NIP. 195412281982032001

Mengetahui  
Ketua Departemen Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.  
NIP. 195609021986011002

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

**Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.**



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aldino Kamaruddin Santoso

NIM : 081211432005

Program studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : S1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan naskah skripsi yang berjudul:

### **Inventarisasi Jenis-jenis Kelelawar di Bagian Utara Jawa Timur**

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat. Maka saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 7 Februari 2017

Penyusun,



Aldino Kamaruddin Santoso

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Inventarisasi Jenis-jenis Kelelawar di Bagian Utara Jawa Timur” dengan baik.

Skripsi ini mengangkat topik tentang inventarisasi jenis-jenis kelelawar yang merupakan salah satu upaya dalam rangka memperoleh informasi yang tepat, akurat, dan terkini untuk mengetahui nama spesies kelelawar yang ada di beberapa gua dan bangunan gudang yang terdapat di beberapa daerah di bagian utara Jawa Timur.

Naskah ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya. Penulis sadar bahwa manusia tidak bisa luput dari kesalahan. Kritik dan saran yang membangun dirasa sangat perlu untuk perbaikan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak yang beraktivitas di bidang lingkungan.

Surabaya, 2 Februari 2017



Aldino Kamaruddin Santoso



## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul "**Inventarisasi Jenis-jenis Kelelawar di Bagian Utara Jawa Timur**". Penyusunan naskah skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada.

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc., selaku dosen pembimbing sekaligus penguji I yang telah memberikan banyak bimbingan, pengarahan dan ilmu yang sangat berharga serta koreksi dan dukungan selama masa penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Rosmanida, M. Kes., selaku dosen pembimbing sekaligus penguji II atas segala ilmu, bimbingan, dan saran kepada penyusun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Sucipto Haryanto, DEA, selaku penguji III atas kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan maupun perbaikan skripsi ini.
4. Ibu Tri Nurhariyati, S.Si, M.Kes., selaku penguji IV atas kritik dan saran yang sangat membangun dalam perbaikan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D., sebagai dosen wali selama masa perkuliahan yang membimbing dalam kehidupan akademis mahasiswa.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen staf pengajar Departemen Biologi yang telah mengajarkan banyak ilmu, pengalaman, dan kebaikan selama perkuliahan.
7. Kedua orang tua, Ayah Minto Waluyo, SH dan Ibu Tri Handayani, SH, dan adik, Araafi Aprilia Handayani dan keluarga besar dari ayah dan ibu yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun material, serta motivasi, sehingga penyusun mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Segenap laboran dan karyawan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga atas pelayanan dan bimbingannya dalam segala administrasi dan kebutuhan penyusun, sehingga naskah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Machshushiyah Mumtazah dan Aminollah, sebagai rekan satu tim penelitian gua kelelawar, atas segala bantuan baik moril maupun materiil dan juga saling menguatkan ketika susah selama penyusun melakukan penelitian sehingga naskah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
10. Mbak Mira dan Mbak Yuli sebagai perwakilan PT. Indochito, yang memberikan kemudahan untuk menelusuri gua-gua dan berhubungan dengan bapak penjaga gua. Terima kasih juga kepada PT. Indochito yang membantu dalam hal materiil dalam penyelesaian naskah skripsi ini.
11. Rekan seperjuangan Biologi angkatan 2012 yang telah memberikan keceriaan, kebahagiaan, dan menjadi teman berbagi cerita yang saling menguatkan, khususnya Satria Permana Putra, Sunali Agus Eko P., Nugroho Yudistyo R., Arif N.M.A., Fawaidlul Khoir, A.R. Jamil, Lutfi Febri A., dan

- kawan-kawan lainnya yang telah menjadi teman berbagi paling dekat dari mulai awal perkuliahan sampai sekarang.
12. Intan Permata Putri atas pinjaman kamera digitalnya, Nadyatul Ilma, Mar'atus Sholichah, Manikya Pramudya, Fauziah R., Husnus Tsawab, Mbak Ayu Dewi Rahmawati atas dukungannya kepada penyusun.
  13. Rekan seperjuangan tim Praktek Kerja Lapangan (PKL) Kholiqul Hermawati, Age Wirani, dan mas Bintang Wahyu, Andry Pratama, Tino dan rekan-rekan di Badan Lingkungan Hidup Jawa Timur yang memberikan pengalaman berharga pada penyusun dalam mengambil topik lingkungan maupun pengalaman hidup.
  14. Tim senang proyek video dan perekshibisian film, Pooreque Films, Sinema Pensiunan, Eight Bit Production, Kotak Event, dan juga multichat senang Moch. Ilham Prasetya, Okinawa Rikenata, Rizaldi Akbar, Dikki Setiawan, Rizki Kurniawan, Okta R. Dienanda, dan Ranti Amalia M. yang pada hari-hari pengerjaan skripsi setia menemani.
  15. Saudara-saudara dari UKM Catur (Airlangga Chess Team), UKM Sinematografi Airlangga, Airlangga Bonek, Kabinet Karya BEM FST 2015 yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang berharga dalam proses berkreasi dan kreativitas dalam kehidupan bermahasiswa kepada penyusun.
  16. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Departemen Biologi (Himbio) Unair termasuk alumni dan kakak tingkat maupun adik angkatan yang mewadahi kegiatan kemahasiswaan dan bersenang-senang dalam lingkup departemen.
  17. Rekan-rekan KKN Tim Patapan Warriors dan juga calon teman KKN Desa Kamondung yang juga menemani penyusun dan menyemangati dalam pengerjaan skripsi.
  18. Teman-teman yang menjadi rekan pekerjaan berupa pengajar les (Putri Eka Septiana, Chikitta Grace, Irvina, dan lain-lain) dan juga murid-murid les yang memberikan tambahan pengalaman bagi penyusun dalam mengarungi hidup.
  19. Rekan-rekan Teater Bocah Gerakan Melukis Harapan (GMH), Forum Lenteng, Jatiwangi Art Factory (JAF), Sunday Screen, Kontras Surabaya, Join Movie Community, dan komunitas film yang tersebar luas di Indonesia, serta rekan-rekan di grup line "Film Kita" atas pengalaman dan pengetahuannya.
  20. Teman-teman di masa sekolah SDN Airlangga V, SMPN 6 Surabaya, dan juga SMAN 2 Surabaya. Tulenz alias Party at Bro Group dan juga Sini Sama Om yang memberikan dukungan kepada penyusun.
  21. Semua pihak yang membantu mencetak dan menggandakan naskah serta yang tidak dapat disebutkan penyusun satu per satu.

Semoga Allah membalas kebaikan atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.

Surabaya, Februari 2017  
Penyusun



**Aldino Kamaruddin Santoso, 2017. Inventarisasi Jenis-jenis Kelelawar di Bagian Utara Jawa Timur. Skripsi ini di bawah bimbingan Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc. dan Dr. Rosmanida, M.Kes. Program Studi S-1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.**

---

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis kelelawar di bagian utara Jawa Timur yang tersebar di beberapa gua dan bangunan gudang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Oktober 2016. Hasil pengamatan yaitu terdapat 7 spesies kelelawar yang termasuk dalam 6 genus, 5 famili, dan 2 sub ordo. Spesies kelelawar yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah *Rousettus amplexicaudatus*, *Eonycteris spelaea*, *Tadaridaplicatus*, *Pipistrellus javanicus*, *Taphozous saccolaimus*, *Taphozous melanopogon*, dan *Rhinolophus lepidus*. *Rousettus amplexicaudatus* memiliki cakar pada jari kedua dan ekor pendek. *Eonycteris spelaea* memiliki ekor pendek dan tidak terdapat cakar pada jari keduanya. *Tadarida plicatus* memiliki lipatan kulit di bibir dan telinga yang menyambung. *Pipistrellus javanicus* memiliki tragus dan ekor yang terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit antar paha. *Taphozous saccolaimus* memiliki ekor menjulur keluar dari selaput kulit antar paha dan tidak mempunyai saku pada bagian persambungan lengannya. *Taphozous melanopogon* memiliki ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha dan terdapat saku (kantong) pada bagian persambungan lengannya. *Rhinolophus lepidus* memiliki lipatan kulit di bagian hidung (*noseleaf*) dan ekor terselubung penuh pada selaput kulit antar paha. Penemuan 7 jenis kelelawar tersebut mewakili 3,4% dari jumlah spesies, 11,54% dari jumlah genus dan 55,56% dari jumlah famili kelelawar yang sudah diketahui di Indonesia.

*Kata kunci : Gua dan bangunan gudang, jenis kelelawar, Jawa Timur*



**Aldino Kamaruddin Santoso, 2017. Inventorization of the Species of the Bats in the Northern Part of East Java. This thesis is under the guidance of Prof. Dr. Bambang Irawan, M.Sc. and Dr. Rosmanida, M.Kes. Biology Study Program, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.**

---

### **ABSTRACT**

*This research aims to inventory the species of the bats in the northern part of East Java that scattered in several caves and storage building. The research was conducted on March-October 2016. The observation`s result are 7 species of bats that included in the 6 generas, 5 families, and 2 sub orders. Species of bats identified in this research are Rousettus amplexicaudatus, Eonycteris spelaea, Tadarida plicatus, Pipistrellus javanicus, Taphozous saccolaimus, Taphozous melanopogon, and Rhinolophus lepidus. Rousettus amplexicaudatus has claw on the second finger and short tail. Eonycteris spelaea has short tail and doesn't have claws on the second finger. Tadarida plicatus has folds of skin on the lips and connected ears. Pipistrellus javanicus has tragus and tail is shrouded entirely in the skin membrane between the thighs. Taphozous saccolaimus has a tail sticking out of the skin membrane between the thighs and there is no pockets on the linkage arm. Taphozous melanopogon has a tail sticking out of the skin membrane between the thighs and there is a pocket on the linkage arm. Rhinolophus lepidus has folds of skin on the nose (noseleaf) and tail is veiled full on skin membrane between the thighs. The discovery of 7 species representing 3.4% of the total of species, 11.54% of total ofgenus, and 55.56% of total of bats family that are known in Indonesia.*

*Keywords: Cave and storage building, species of bats, East Java*







## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Asumsi Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	6
1.4.1 Hipotesis kerja.....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Klasifikasi Kelelawar .....	7
2.2 Morfologi Kelelawar .....	8
2.3 Reproduksi Kelelawar .....	11
2.4 Habitat dan Wilayah Jelajah Kelelawar .....	13
2.5 Perilaku Makan Kelelawar .....	16
2.6 Tinjauan Tentang Kehidupan Gua.....	17
2.7 Tinjauan Tentang Bagian Utara Jawa Timur.....	20
2.8 Penelitian Kelelawar di Indonesia .....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu.....	25
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	25
3.2.1 Bahan penelitian.....	25
3.2.2 Alat penelitian .....	26
3.3 Metode Kerja.....	27
3.3.1 Pengambilan sampel kelelawar.....	27
3.3.2 Karakter morfologi dan cara pengukuran morfometri kelelawar.....	28
3.3.3 Penyusunan kunci identifikasi kelelawar di bagian utara Jawa Timur.....	32
3.4 Analisis Data.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.1.1 Deskripsi lokasi penemuan kelelawar di bagian utara Jawa Timur.....	33
4.1.2 Jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.....	59
4.1.3 Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.....	62
4.2 Pembahasan.....	79
4.2.1 Lokasi penemuan kelelawar di bagian utara Jawa Timur.....	79
4.2.2 Jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.....	87
4.2.3 Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.....	95
4.2.3.1 Kunci determinasi spesies kelelawar yang ditemukan pada penelitian ini.....	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	100
5.1 Kesimpulan.....	100
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	104
RINGKASAN	

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Nama Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Morfologi kelelawar (Schmidly, 1991, digambar oleh C. Stetter).....	8
Gambar 2.2	Kelelawar pemakan buah (Megachiroptera) (Harrison, 1966).....	9
Gambar 2.3	Tragus dan antitragus pada telinga kelelawar (Nader, 2000)..	10
Gambar 2.4	Kelelawar pemakan serangga (insektivora) dari Sub Ordo Microchiroptera (Harrison, 1996).....	11
Gambar 2.5	Peta Jawa Timur dengan pembagian wilayah utara, selatan, dan tenggara.....	22
Gambar 3.1	Peta bagian utara Jawa Timur dengan logo kelelawar sebagai penanda asumsi keberadaan habitat kelelawar (inset peta Jawa Timur).....	26
Gambar 3.2	Bagian-bagian kelelawar akan diamati dan diukur (Schmidly, 1991, digambar oleh C. Stetter).....	28
Gambar 3.3	Kelelawar Genus <i>Nyctimene</i> dengan garis coklat/hitam di punggungnya (Robson, dkk., 2012).....	30
Gambar 3.4	Kelelawar Genus <i>Styloctenium</i> dengan garis putih pada keningnya (Anonim, 2016).....	30
Gambar 4.1	Mulut Gua Pongangan 1 yang tidak ditutupi tembok beton....	37
Gambar 4.2	Mulut Gua Pongangan 1 bertembok beton.....	37
Gambar 4.3	Mulut Gua Pongangan 2, sisi sebelah kiri dari arah jalan masuk yang ditutup pintu bambu.....	38
Gambar 4.4	Mulut gua Pongangan 2, sisi sebelah kanan dari arah jalan masuk yang ditutup pintu bambu.....	39
Gambar 4.5	Gua Petung dilihat dari sisi atas.....	42
Gambar 4.6	Jalan masuk Gua Petung.....	42
Gambar 4.7	Pintu masuk yang digunakan oleh penambang kotoran kelelawar.....	44
Gambar 4.8	Celah Gua Pucakwangi tempat keluar atau masuknya kelelawar.....	44
Gambar 4.9	Lorong Gua Pucakwangi.....	45
Gambar 4.10	Lokasi Gua Pongangan yang dikelilingi tumbuhan rimbun..	47
Gambar 4.11	Mulut Gua Pongangan yang berbentuk elips.....	49
Gambar 4.12	Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun, Bojonegoro tampak depan.....	50
Gambar 4.13	Bagian dalam bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun, Bojonegoro.....	52
Gambar 4.14	Gua Ngerong bagian dalam dan terdapat aliran sungai.....	53
Gambar 4.15	Mulut Gua Lawa Temandang.....	56



Gambar 4.16	Pepohonan dan semak belukar yang mengelilingi Gua Lawa Temandang.....	56
Gambar 4.17	Mulut Gua Lawa Sumberarum yang berbentuk elips.....	57
Gambar 4.18	Dinding dalam Gua Lawa Sumberrarum yang terdapat coretan .....	58
Gambar 4.19	Tampak depan <i>Rousettus amplexicaudatus</i> .....	63
Gambar 4.20	Sayap kelelawar pemakan buah memiliki ciri khas adanya cakar pada jari kedua (tanda panah warna hitam).....	64
Gambar 4.21	Tampak depan <i>Eonycteris spelaea</i> .....	66
Gambar 4.22	Detail sayap <i>Eonycteris spelaea</i> , tidak ada cakar pada jari kedua (tanda panah hitam).....	66
Gambar 4.23	Detail kepala <i>Eonycteris spelaea</i> , bentuk telinga panjang namun sederhana, tanpa adanya tragus.....	66
Gambar 4.24	Tampak depan <i>Tadarida plicatus</i> .....	68
Gambar 4.25	Detail lipatan kulit di sekitar bibir <i>Tadarida plicatus</i> .....	68
Gambar 4.26	Tampak depan <i>Pipistrellus javanicus</i> .....	71
Gambar 4.27	Detail karakteristik <i>Pipistrellus javanicus</i> . Keterangan: A.Ekor terselubung penuh dalam selaput diantara paha, B.Terdapat tragus atau bentukan seperti tongkat di telinga (tanda panah hitam).....	71
Gambar 4.28	Tampak depan <i>Taphozous saccolaimus</i> .....	73
Gambar 4.29	Karakteristik <i>Taphozous saccolaimus</i> . Keterangan: A. Bentuk telinga yang panjang dan terdapat warna hitam di rambut bawah dagu dekat dengan dada, B. Ekor yang mencuat sebagian pada selaput kulit diantara kedua paha.....	74
Gambar 4.30	Tampak depan <i>Taphozous melanopogon</i> .....	75
Gambar 4.31	Detail karakteristik ekor dan selaput kulit antar paha yang termasuk dalam jenis <i>sheath-tail and tomb bats</i> .....	76
Gambar 4.32	Karakteristik <i>Taphozous melanopogon</i> . Keterangan: A. Bentuk telinga yang panjang, terdapat daun telinga yang menonjol, serta bentuk wajah dengan moncong agak panjang, B. Detail saku pada persambungan lengan atas dengan jari-jari.....	76
Gambar 4.33	Tampak depan <i>Rhinolophus lepidus</i> .....	78
Gambar 4.34	Karakteristik <i>Rhinolophus lepidus</i> . Keterangan: A. Ekor terselubung sepenuhnya ke dalam selaput kulit antar paha yang menjadi ciri khas Famili Rhinolophidae, B. Lipatan kulit pada hidung atau biasa disebut <i>noseleaf</i> .....	78

## DAFTAR TABEL

Nomor	Nama Tabel	Halaman
Tabel 4.1	Nama lokasi penelitian beserta jumlah kelelawar yang ditangkap.....	34
Tabel 4.2	Jenis kelelawar yang diperoleh dari lokasi penangkapan.....	59
Tabel 4.3	Jenis kelelawar beserta kode dan lokasi penangkapannya.....	60
Tabel 4.4	Perbandingan ukuran tubuh <i>Tadarida plicatus</i> menurut lokasi penemuan.....	89
Tabel 4.5	Perbandingan ukuran tubuh <i>Rousettus amplexicaudatus</i> .....	91
Tabel 4.6	Perbandingan ukuran tubuh <i>Pipistrellus javanicus</i> .....	91
Tabel 4.7	Jenis kelelawar hasil gabungan penelitian beserta lokasi penemuannya.....	93



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Di alam komponen penyusun ekosistem terdiri atas komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik adalah komponen berupa makhluk hidup yang terdiri atas manusia, hewan, dan tumbuhan. Komponen abiotik adalah komponen yang terdiri atas suhu, air, kelembapan, cahaya, topografi, dan sebagainya. Keduanya saling bersinergi untuk menciptakan alam yang seimbang. Ditinjau dari fungsinya di ekosistem, komponen biotik mempunyai peranan penting, salah satu komponen biotik yang berperan dalam ekosistem adalah hewan. Di alam terdapat berbagai macam jenis hewan yang dalam kesehariannya banyak tergantung dengan kondisi alam. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tinggi yang mencakup keanekaragaman flora, fauna, dan mikroba (Primack, dkk., 1998). Tingginya keanekaragaman hayati ini dikarenakan wilayah Indonesia yang terletak di daerah tropik, memiliki berbagai macam tipe habitat, serta berbagai isolasi sebaran berupa laut dan pegunungan (Noerdjito dan Maryanto, 2005).

Salah satu hewan yang berperan penting dalam ekosistem adalah kelelawar karena ada tipe kelelawar yang memiliki fungsi sebagai pemencar biji tumbuhan di hutan tropik. Hal tersebut dikarenakan perilaku makan kelelawar dan kemampuan terbangnya yang jauh sehingga menyebabkan daya pencar biji-bijian pun jauh. Cara memencarkan biji tumbuhan tersebut adalah dengan membawa buah yang



dimakan di suatu daerah ke daerah lain dan sering menyisakan biji tumbuhan tersebut pada daerah tujuannya. Kelelawar dapat menyebarkan biji yang dapat membantu sampai 95% persebaran tumbuhan pada hutan tropis yang berasal dari tanah yang gersang sehingga kelelawar merupakan hewan yang berperan penting terhadap ekosistem hutan tropis di dunia (Baker, dkk., 2011). Selain itu, banyak tumbuhan berbunga yang memperoleh bantuan dari kelelawar untuk melakukan aktivitas penyerbukan. Terdapat sekitar 300 jenis tanaman tropik yang penyerbukannya dan pemencarannya dilakukan oleh kelelawar (Asriadi, 2010). Beberapa contoh tanaman yang penyerbukannya dibantu oleh kelelawar adalah durian (*Durio zibethinus*), aren (*Arenga sp.*), petai (*Parkia speciosa*), kapuk randu (*Ceiba pentandra*), pisang (*Musa sp.*), dan kelapa (*Cocos nucifera*) (Suyanto, 2003). Selain itu kelelawar merupakan penghasil pupuk *guano* yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena bermanfaat di sektor pertanian.

Kelelawar meliputi anggota Ordo Chiroptera, adalah hewan mamalia yang mempunyai kemampuan terbang dengan terbagi dalam 18 famili, sekitar 192 genus dan lebih dari 1.000 spesies di seluruh dunia dengan 167 spesies diantaranya merupakan anggota Sub Ordo Megachiroptera (dikenal dengan kelelawar pemakan buah) dan 834 spesies lainnya merupakan anggota Sub Ordo Microchiroptera (Hutson, dkk., 2001). Jumlah spesiesnya merupakan yang terbesar kedua setelah ordo hewan pengerat (Rodentia) dalam Kelas Mammalia (Nowak, 1983). Spesies kelelawar yang telah tercatat sekarang ini mencapai 1.111 jenis (Kingston, dkk., 2006). Di Negara Nepal, sampai saat ini telah diketahui ada 51 spesies kelelawar yang terdiri atas 41% adalah

kelelawar Asia Selatan dan 59% sisanya merupakan kelelawar yang umum di dunia (Rajchal, 2007). Suyanto (2001) mengidentifikasi jumlah spesies kelelawar yang sudah diketahui di Indonesia mencapai 205 spesies yang terbagi menjadi 9 famili dan 52 genus. Menurut penelitian Nurfitrianto, dkk. (2013) terdapat 215 jenis kelelawar yang menyebar di seluruh Kepulauan Indonesia. Habitat kelelawar antara lain gua karst, pohon, dan atap rumah (Suyanto, 2001).

Ekosistem gua merupakan salah satu ekosistem yang paling rentan di muka bumi dan merupakan tempat berlangsungnya proses adaptasi dan evolusi berbagai jenis organisme (Rahmadi, 2007). Ekosistem gua adalah ekosistem dengan keadaan lingkungan yang gelap dan lembap sehingga menjadikan ekosistem gua sampai saat ini masih menjadi ekosistem yang terabaikan (Setyaningsih, 2011). Penelitian tentang kelelawar di gua yang ada di Indonesia masih jarang dilakukan. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi gua yang terjal dan sulit untuk dijangkau dan juga karena tidak dianggap sebagai penelitian yang menarik.

Sudah ada beberapa penelitian dari ilmuwan yang ada di Indonesia mengenai kelelawar yang hidup di gua, namun penelitian tersebut juga belum merata mengenai lokasi gua-gua yang tersebar di Indonesia. Penelitian tentang kelelawar yang banyak dilakukan adalah di Pulau Jawa, karena telah ada penelitian di beberapa lokasi yaitu di Taman Nasional Gunung Halimun Bogor oleh Lestari, dkk. (2009), di kawasan karst Gombang, Jawa Tengah oleh Asriadi (2010), Gua Bojong dan Singolorang Karst Karangnunggal, Tasikmalaya oleh Triyadi (2012), di Gua Toto dan Gua Luweng Toto Desa Wedi Utah, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta oleh



Inayati (2012), Gua Ngerong, Tuban oleh Prakarsa (2013), dan di Gua Lawa Karst Dander, Kabupaten Bojonegoro oleh Nurfitrianto, dkk. (2013). Di Pulau Sumatra penelitian kelelawar pernah dilakukan di Taman Nasional Bukit Barisan oleh Kartika (2008) dan di Gua Putri serta Gua Selatan kawasan karst Kecamatan Semidang Aji, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatra Selatan oleh Atmawijaya, dkk. (2010). Di Gua wilayah selatan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat, kekayaan kelelawar pernah diteliti oleh Fajri, dkk. (2014).

Di Pulau Jawa banyak terdapat daerah-daerah karst yang belum dieksplorasi, hal inilah yang membuat pengetahuan masyarakat tentang struktur gua dan faktor biotik serta abiotiknya masih sangat sedikit (Setyaningsih, 2011). Khususnya di Jawa Timur, belum banyak peneliti yang mengkaji mengenai kondisi gua, kelelawar, dan hewan-hewan lain yang menghuni gua tersebut. Padahal terdapat banyak gua kelelawar di Jawa Timur, khususnya di bagian utara. Pesisir pantai utara Jawa Timur terdiri atas wilayah Kabupaten Tuban, Lamongan, Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo, dan Situbondo (Salahuddin dan Mulyana, 2010). Wilayah Gresik dan Lamongan yang termasuk dalam bagian utara Jawa Timur memiliki gua kelelawar yang belum terdapat penelitian terkait dengan kelelawar dan ekologiannya. Di daerah Desa Talun, Bojonegoro terdapat habitat kelelawar yang bukan merupakan gua karena kelelawar hinggap pada bangunan bekas gudang tembakau. Penelitian terhadap kelelawar pada bangunan gudang tersebut juga belum dilakukan. Hal tersebut sangat disayangkan karena kehidupan di gua dan bangunan lain yang terdapat kelelawar ternyata banyak bersinggungan dengan masyarakat luas. Masyarakat hanya

mengetahui beberapa peran fungsi kelelawar yang ada di gua saja tanpa mengetahui lebih mendalam kehidupan kelelawar di lokasi tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Apa saja jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur?
2. Bagaimana ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur?

## **1.3 Asumsi Penelitian**

Di Jawa Timur terdapat banyak gua-gua karst yang dihuni kelelawar, serta sarang kelelawar di luar gua, yaitu bangunan gudang yang kondisinya sesuai untuk tempat tinggal kelelawar dalam melakukan aktivitas hidupnya. Aktivitas hidup kelelawar tersebut mempunyai fungsi dan peran pada lingkungan. Pada tiap lokasi habitat kelelawar terdapat berbagai jenis kelelawar yang berbeda-beda. Jenis-jenis kelelawar yang ada di lokasi-lokasi tersebut dapat diinventarisasi untuk kepentingan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

## **1.4 Hipotesis Penelitian**

### **1.4.1 Hipotesis kerja**

Bila di bagian utara Jawa Timur banyak dijumpai habitat yang sesuai untuk kehidupan kelelawar, maka di bagian utara Jawa Timur dapat dijumpai banyak jenis kelelawar.

## **1.5 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.
2. Mengetahui ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang nama ilmiah dan jenis-jenis kelelawar yang ada di bagian utara Jawa Timur untuk pengembangan inventarisasi keanekaragaman biodiversitas hewan. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk dijadikan bahan acuan pengelolaan kawasan ekosistem habitat kelelawar dan melakukan pemanfaatan alam secara lebih baik.



**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Klasifikasi Kelelawar

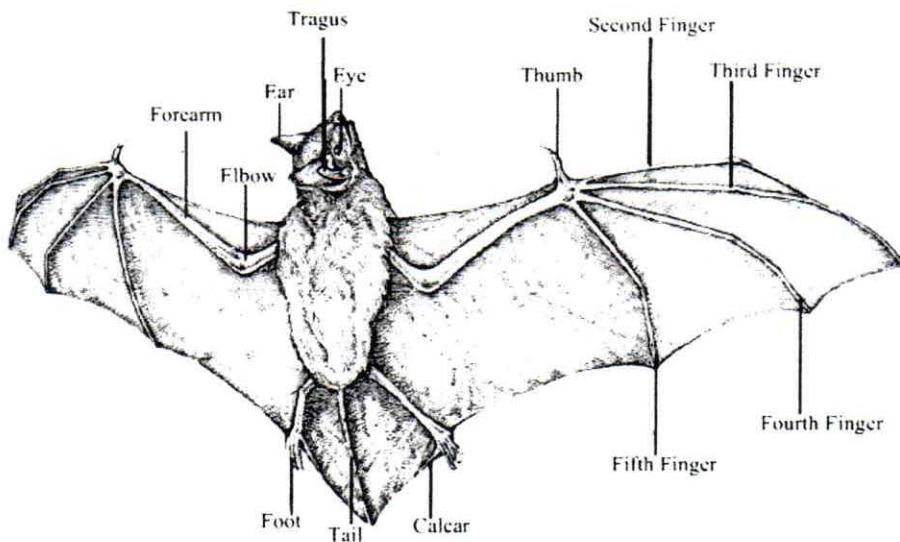
Menurut Kunz dan Pierson (1991), kelelawar menempati status takson sebagai berikut.

- Filum : Chordata  
Sub Filum : Vertebrata  
Kelas : Mammalia  
Ordo : Chiroptera  
Sub Ordo : 1. Megachiroptera  
              2. Microchiroptera

Kelelawar secara umum terdiri atas 2 Sub Ordo yaitu Megachiroptera dan Microchiroptera. Secara umum perbedaan utama ada pada jenis makanan dan ukuran tubuhnya. Terdapat 1.111 jenis kelelawar yang sudah tercatat sampai sekarang ini yang terdistribusi secara meluas pada hampir seluruh wilayah di dunia (Kingston, dkk., 2006). Jumlah spesies kelelawar yang telah ditemukan menunjukkan sekitar 20% dari total 5.418 jenis mamalia yang telah diketahui (Rajchal, 2007). Di Indonesia, terdapat 205 jenis kelelawar yang sudah diketahui dan terbagi dalam 9 famili dan 52 genus. Kesembilan famili tersebut adalah Pteropodidae, Megadermatidae, Nycteridae, Vespertilionidae, Rhinolophidae, Hipposideridae, Emballonuridae, Rhinopmatidae dan Mollosidae (Suyanto, 2001).

## 2.2 Morfologi Kelelawar

Kelelawar merupakan mamalia yang termasuk ke dalam Ordo Chiroptera. Chiroptera berasal dari bahasa Yunani “cheir” yang berarti tangan, dan “pteros” yang berarti selaput, dan dapat dimaknai sebagai “sayap tangan”. Hal tersebut dikarenakan tungkai depannya termodifikasi menjadi sayap. Sayap tersebut terdiri atas selaput yang biasa disebut patagium, yang membentang dari tubuh sampai jari tungkai depan, tungkai belakang, dan ekornya. Morfologi kelelawar secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.1.



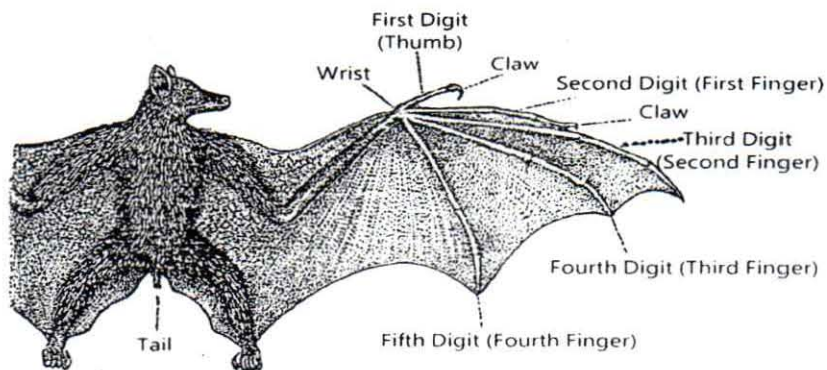
**Gambar 2.1** Morfologi kelelawar (Schmidly, 1991, digambar oleh C. Stetter)

Pada kelelawar betina, patagium berfungsi untuk memegang anaknya yang baru dilahirkan dengan kepala di bawah. Sayap kelelawar mempunyai fungsi yang lain yaitu untuk menyelimuti tubuhnya ketika cuaca dingin dan mengipaskan sayapnya ketika cuaca panas. Kelelawar merupakan hewan yang aktif pada malam hari karena pada

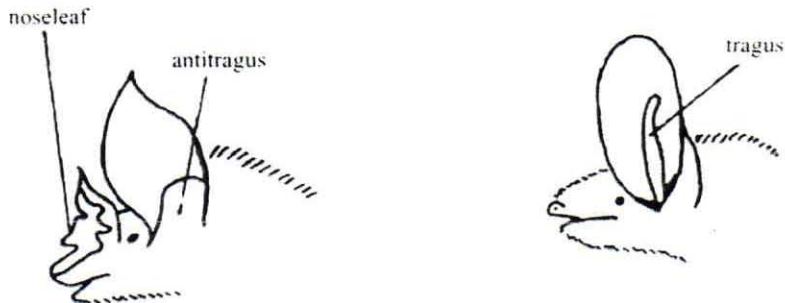


siang hari terdapat radiasi sinar matahari yang dapat merugikan sayap kelelawar. Radiasi sinar matahari diserap secara berlebihan oleh selaput patagium sayap kelelawar sehingga lebih banyak panas yang diserap daripada yang harus dikeluarkan. Hal ini dikarenakan sayap kelelawar hanya berupa selaput kulit tipis yang sangat rentan terkena sinar matahari (Cobert dan Hill, 1992).

Kelelawar digolongkan menjadi 2 Sub Ordo yaitu Megachiroptera dan Microchiroptera. Ciri umum kelelawar Megachiroptera (Gambar 2.2), yaitu, merupakan hewan herbivora, memiliki mata yang besar, penciuman yang baik, memiliki struktur telinga yang sederhana, tidak memiliki tambahan bentukan seperti tongkat yang disebut tragus/antitragus (Gambar 2.3), ekor biasanya pendek atau bahkan tidak ada, jari sayap kedua umumnya bercakar, kecuali pada *Eonycteris*, *Dobsonia*, dan *Neopteryx*. Megachiroptera yang paling kecil yaitu *Balionycteris*, *Chironax*, dan *Aethalops* mempunyai bobot 10 g, dan yang paling besar yaitu Kalong kapuk (*Pteropus vampyrus*) yang bisa mencapai berat 1.500 g, dengan bentangan sayap mencapai 1.700 mm, dan lengan bawah sayapnya 36-228 mm (Suyanto, 2001).

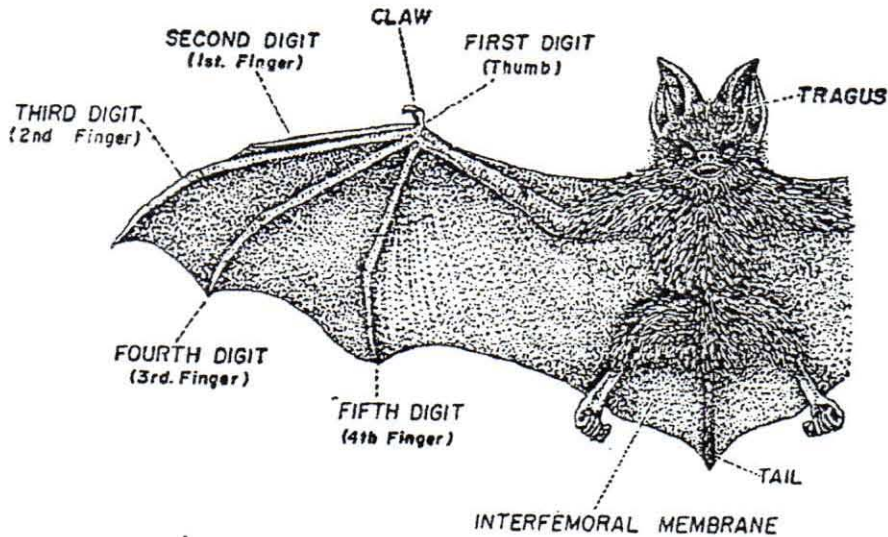


**Gambar 2.2** Kelelawar pemakan buah (Megachiroptera) (Harrison, 1966)



**Gambar 2.3** Tragus dan antitragus pada telinga kelelawar (Nader, 2000)

Sedangkan ciri-ciri umum Microchiroptera (Gambar 2.4) yaitu sebagian besar merupakan hewan insektivora, dan sebagian kecil merupakan omnivora, karnivora, piscivora, frugivora, dan nectarivora. Ukuran tubuh Microchiroptera umumnya kecil, mempunyai struktur telinga yang kompleks, dan juga mempunyai tragus/antitragus. Tragus merupakan bagian menonjol dari dalam daun telinga yang berbentuk seperti tongkat, sedangkan antitragus merupakan bagian menonjol dari luar daun telinga yang berbentuk bundar atau tumpul. Microchiroptera yang terkecil berbobot 2 g dan yang paling besar yaitu 196 g, dan lengan bawah sayapnya 22-115 mm (Suyanto, 2001). Jenis kelelawar tertentu terutama Famili Rhinolophidae dan Hipposideridae memiliki bagian khusus pada wajah, terutama di bagian lubang hidung, yang disebut daun hidung (*noseleaf*). Bagian tersebut merupakan tonjolan kulit. Pada kelelawar lainnya, daun hidungnya sangat sederhana, berupa lipatan kulit yang kecil tunggal dan tumbuh di ujung hidung saja. Jari sayap kedua tidak bercakar, tetapi pada genus *Miniopterus* memiliki panjang ruas akhir (kedua) jari sayap nomor tiga hampir 3 kali panjang ruas jari pertama (Suyanto, 2001).



**Gambar 2.4** Kelelawar pemakan serangga (insektivora) dari Sub Ordo Microchiroptera (Harrison, 1966)

Bagian-bagian tubuh yang digunakan dalam pengidentifikasian jenis-jenis kelelawar adalah telinga, panjang tubuh dan kepala, lengan bawah sayap, kaki, tungkai belakang, dan ekor (Asriadi, 2010). Selain bagian utama tersebut, terdapat morfologi khusus kelelawar yang digunakan untuk pengidentifikasian menurut Suyanto (2001), yaitu cakar pada jari kedua, rambut, lipatan kulit sekitar lubang hidung, selaput kulit antar paha, bentuk ekor, gigi geligi, rigi palatum, penebalan kulit, kantong radio metakarpal, bentuk hidung, panjang ruas jari akhir, ukuran tubuh luar, dan ukuran tengkorak.

### 2.3 Reproduksi Kelelawar

Kelelawar melakukan reproduksi dengan cara perkawinan dan melahirkan anaknya dalam keadaan *head-down* (posisi terbalik) pada posisi *roosting* (bertengger).



Selaput kulit (patagium) digunakan sebagai tempat melahirkan anaknya (Altringham, 1996). Pada umumnya kelelawar berkembang biak hanya sekali dalam setahun dengan masa kehamilan 3 sampai 6 bulan, dan hanya dapat melahirkan 1 atau 2 ekor bayi setiap periode melahirkan. Bayi yang baru dilahirkan ini mempunyai bobot yang dapat mencapai 25-30% dari bobot tubuh induknya, lebih besar dari bayi manusia yang mencapai 5% dari bobot tubuh induknya (Nowak, 1995).

Kelelawar yang baru lahir memiliki gigi susu, tetapi akan segera digantikan dengan gigi permanen. Gigi susu kelelawar pada beberapa jenis cukup tajam dengan bentuk membengkok. Hal tersebut dapat membantu bayi kelelawar berpegangan pada induknya saat induknya terbang berkeliling dengan menggendong bayinya. Kelelawar pemakan serangga memiliki geraham yang sangat tajam untuk menghancurkan tubuh serangga, sedangkan taringnya berfungsi untuk menggigit dan membawa mangsa yang masih hidup. Gigi seri (insisivus) umumnya sangat kecil pada kelelawar pemakan serangga dan ketika membuka mulut terlihat seperti tidak memiliki gigi depan sama sekali. Kelelawar pemakan buah memiliki geraham yang besar dan kuat untuk mengunyah buah dan biji-bijian. Kelelawar tersebut juga mampu mengunyah makanan yang keras karena memiliki otot rahang yang kuat (Ceave, 1999). Masa hidup kelelawar dipengaruhi oleh tingkat reproduksi, kecenderungan untuk hibernasi, massa tubuh, penggunaan gua untuk melahirkan, dan tidak terpengaruh oleh jumlah koloni (Wilkinson dan South, 2002).

Ukuran tubuh kelelawar tidak selalu menentukan jenis kelamin kelelawar karena terdapat beberapa variasi diantara jenis kelelawar. Pada beberapa jenis tertentu,

kelelawar betina berukuran lebih besar dibanding yang jantan, namun pada jenis lainnya merupakan kebalikannya, serta pada banyak spesies ukuran tubuh antar jenis kelamin dapat diabaikan (Rajchal, 2007). Cara untuk mengetahui jenis kelamin kelelawar secara mudah adalah dengan melihat ada atau tidaknya testis dan penis pada kelelawar seperti hewan golongan mamalia pada umumnya.

#### **2.4 Habitat dan Wilayah Jelajah Kelelawar**

Kelelawar dapat ditemukan di seluruh bagian ekosistem di dunia kecuali di daerah gurun yang ekstrim dan daerah kutub (Baker, dkk., 2011). Kelelawar Microchiroptera dapat ditemukan di seluruh dunia kecuali pada wilayah Arktik dan Antartika serta beberapa Pulau Oseania yang terisolasi (Hutson, dkk., 2001). Kelelawar hidup pada beberapa habitat yaitu gua, hutan alami, hutan buatan, dan perkebunan. Wilayah-wilayah tersebut merupakan tempat-tempat yang cukup relevan digunakan kelelawar untuk bertengger. Secara umum, jika sebuah habitat menyediakan tempat bertengger yang cukup dan makanan yang tepat, maka terdapat satu atau lebih jenis kelelawar (Rajchal, 2007). Kualitas habitat (seperti penurunan jumlah luasan habitat dan perubahan kualitas habitat, perubahan iklim mikro, serta keberadaan serangga) berpengaruh terhadap keberadaan kelelawar pemakan serangga (Kartika, 2008).

Jenis kelelawar seperti Kalong kapuk (*Pteropus vampyrus*), Cecadu pisang besar (*Macroglossus sobrinus*) dan kebanyakan jenis Sub Ordo Megachiroptera lainnya memilih tempat bertengger untuk tidur pada pohon-pohon yang tergolong besar. Sebaliknya, pada beberapa kelelawar yang termasuk Sub Ordo Microchiroptera lebih

memilih tempat berlindung pada lubang-lubang batang pohon, celah bambu, maupun gua. Kelelawar secara umum menyukai kondisi tertentu pada lokasi hinggapnya yang berbeda antar spesies (Rajchal, 2007). Kelelawar menggunakan wilayah hinggap yang berbeda pada waktu yang berbeda, misalnya suatu spesies melakukan hibernasi di dalam gua selama musim dingin dan menggunakan celah-celah pada lubang pohon sebagai wilayah hinggap selama musim panas (Rajchal, 2007). Gua yang dihuni kelelawar adalah gua dengan suhu yang lebih rendah dan kelembapan yang lebih tinggi dibanding gua yang tidak dihuni oleh kelelawar (Maryanto dan Mahadartunkamsi, 1991). Keadaan fisik dan kimia di dalam gua berkaitan erat terhadap keberadaan kelelawar (Asriadi, 2010). Kandungan *guano* yang terdapat di dalam gua berpengaruh terhadap pemilihan kelelawar untuk tempat tinggal karena *guano* menjadi penyebab perbedaan temperatur dan kelembapan gua secara tidak langsung (Maryanto dan Mahadartunkamsi, 1991).

Beberapa jenis kelelawar hidup secara berkoloni, berkelompok kecil, berpasangan, dan bahkan hidup soliter (Cobert dan Hill, 1992). Beberapa kelelawar mempunyai habitat yang berada di luar gua, misalnya di daerah Desa Talun, Bojonegoro terdapat bangunan bekas gudang tembakau yang digunakan oleh kelelawar sebagai tempat tinggal. Hal tersebut diduga karena bekas bangunan tersebut dapat menunjang kehidupan kelelawar jenis tertentu, misalnya keadaan suhu lembap pada bangunan tersebut disukai oleh kelelawar. Penyebab lainnya boleh jadi di bangunan tersebut tidak ada predator atau hewan yang dapat mengganggu keberlangsungan hidup kelelawar. Kelimpahan dan aktivitas jenis kelelawar tertentu dalam suatu habitat



dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: struktur fisik habitat; iklim mikro habitat; ketersediaan mangsa dan sumber air; kedekatan dengan wilayah bergantung; keamanan dari predator; dan kompetisi (Kartika, 2008).

Kelelawar gua sebagian besar termasuk Sub Ordo Microchiroptera. Ukuran tubuhnya yang relatif kecil, bola mata kecil dan tidak berfungsi sebagai alat penglihatan merupakan penyesuaian dengan keadaan di dalam gua yang gelap. Kemampuan penglihatan kelelawar untuk terbang dalam kegelapan digantikan oleh kemampuan mengeluarkan gema yang dikenal dengan istilah *echolocation*. Ketika terbang, kelelawar mengeluarkan suara berfrekuensi tinggi (ultrasonik) rata-rata 50 Khz yang tidak terdengar oleh telinga manusia yang hanya dapat menangkap suara 3-18 Khz (Suyanto, 2001). Dengan pantulan suara ultrasonik tersebut (*echolocation*), kelelawar dapat mengenali dan melacak posisi mangsanya serta dapat menjadi panduan arah terbangnya.

Daerah jelajah kelelawar ketika mencari mangsa bervariasi seperti Cecadu pisang besar (*Macroglossus sobrinus*) yang mencapai radius 3 km, sedangkan Lalai kembang (*Eonycteris spelaea*) mencapai 40 km, sementara Kalong kapuk (*Pteropus vampyrus*) mencapai radius 60 km. Kelelawar pada waktu terbang membutuhkan oksigen yang jauh lebih banyak dibandingkan ketika tidak terbang dengan perbandingan 27 mL dan 7 mL oksigen/L gram bobot tubuhnya. Denyut jantung kelelawar berdetak lebih kencang dengan perbandingan 822 dan 522 kali permenit. Untuk mendukung kebutuhan tersebut, jantung kelelawar berukuran relatif lebih besar dibandingkan kelompok lain (0,9% berbanding 0,5% bobot tubuh) (Suyanto, 2001).

## 2.5 Perilaku Makan Kelelawar

Kelelawar mempunyai jenis makanan yang bervariasi seperti kebanyakan mamalia pada umumnya. Keanekaragaman tersebut dilatarbelakangi oleh morfologi dan fisiologi kelelawar itu sendiri. Jenis pakan dari beberapa kelelawar adalah arthropoda, mamalia kecil, burung, reptil, amfibi, ikan, darah, bangkai, buah, bunga, nektar, polen, dan daun (Altringham, 1996).

Sub Ordo Megachiroptera memiliki komposisi pakan sebagian besar terdiri atas buah, bunga, daun, polen, dan nektar. Diperkirakan lebih dari 250 jenis kelelawar memakan satu atau beberapa jenis tumbuhan, dengan memakan buah ataupun nektar bunga. Sub Ordo Microchiroptera sebagian besar adalah pemakan serangga, selain itu terdapat beberapa jenis Sub Ordo Microchiroptera yang merupakan penghisap darah (*Desmodus rotundus*) dan pengonsumsi madu (*Leptonecteris curasoae*) (Altringham, 1996). Meskipun serangga merupakan komponen utama dari kebanyakan pakan kelelawar, tetapi laba-laba, kalajengking, udang-udangan dan arthropoda lainnya juga dimakan. Sekitar 70% dari semua kelelawar Sub Ordo Microchiroptera adalah pemakan serangga (Altringham, 1996).

Kelelawar pemakan buah dapat menyebarkan biji sekitar 47 spesies tanaman berbeda (Lopez dan Voughan, 2007). Penyebaran biji ini dapat meningkatkan variabilitas sifat-sifat tumbuhan yang selanjutnya akan meningkatkan kualitas hidup tumbuhan itu sendiri (Suyanto, 2001). Kelelawar pemakan buah atau madu mempunyai peranan sangat penting di dalam regenerasi hutan dan merupakan penyerbuk tanaman yang memiliki nilai komersial tinggi. Kelompok kelelawar ini sering memakan buah

tidak di lokasi tanaman yang sedang berbuah, akan tetapi membawa dan membuang sepah dan biji buah jauh dari lokasi tanaman tersebut (Sinaga, dkk., 2006).

Kelelawar pemakan nektar dan polen memiliki perilaku makan yang unik, yaitu terbang mengelilingi pohon sebelum mendarat pada kelopak bunga, melayang-layang di atas kelopak bunga kemudian secara perlahan mendekati bunga dan mulai menghisap nektar. Jenis makanan kelelawar yang menjadi penyebar biji pada tiap spesies berbeda, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bentuk mahkota bunga, tipe polen, dan ukuran polen (Saridan, 2010). Kelelawar pemakan serangga yang tergolong dalam Sub Ordo Microchiroptera memiliki tubuh yang kecil. Dengan ukuran tubuh yang kecil tersebut, kelelawar pemakan serangga mudah untuk melakukan *manuver* dan kegiatan menangkap serangga yang sedang terbang dapat difasilitasi oleh sistem *echolocation*. Ukuran mangsa disesuaikan dengan kemampuan dan ukuran tubuh kelelawar. Kelelawar tidak menyukai mangsa yang ukuran tubuhnya lebih besar karena hal tersebut hanya akan menyulitkan kelelawar pada saat penangkapan, penaklukan dan proses makan sehingga membuang banyak energi. Apabila ukuran serangganya terlalu kecil, penangkapan sulit dilakukan dan tidak mencukupi kebutuhan energi harian (Altringham, 1996).

## **2.6 Tinjauan Tentang Kehidupan Gua**

Lingkungan gua merupakan lingkungan yang unik dan khas karena mengalami kondisi gelap sepanjang masa (Setyaningsih, 2011). Gua adalah sebuah bentukan alami berupa ruangan karst yang terbentuk pada medan batu gamping di bawah tanah baik



yang berdiri sendiri maupun saling terhubung dengan ruangan-ruangan lain sebagai hasil proses pelarutan air maupun aktivitas geologi yang terjadi pada suatu daerah (Jennings, 1985). Gua yang diketahui oleh masyarakat umum Indonesia berupa gua-gua kapur yang terbentuk di wilayah yang sebagian besar tersusun oleh batuan kapur (batu gamping). Lingkungan gua biasanya dibagi menjadi 4 zona yang akan dijelaskan sebagai berikut (Howarth, 1983).

#### 1) Mulut gua

Mulut gua merupakan daerah yang menjadi penghubung antara luar gua dengan lingkungan dalam gua dan masih mendapatkan cahaya matahari serta kondisi lingkungannya masih sangat dipengaruhi perubahan lingkungan luar gua. Temperatur dan kelembapan berfluktuasi tergantung kondisi luar gua. Mulut gua mempunyai komposisi fauna yang mirip dengan fauna di luar gua.

#### 2) Zona peralihan atau zona remang-remang

Zona peralihan memiliki ciri-ciri kondisi yang sudah gelap, namun masih terdapat berkas cahaya yang memantul pada dinding gua. Pada zona peralihan, kondisi lingkungan masih dipengaruhi oleh luar gua, misalnya temperatur dan kelembapan. Pada zona ini juga masih ditemukan adanya aliran udara dari luar gua. Komposisi fauna mulai berbeda, baik jumlah jenis maupun individu. Jumlah jenis dan individu pada zona peralihan lebih sedikit dibandingkan dengan zona mulut gua.

#### 3) Zona gelap

Zona gelap merupakan daerah yang mengalami gelap total sepanjang masa, kondisi temperatur dan kelembapan mempunyai fluktuasi yang sangat kecil. Jenis

fauna yang ditemukan pada zona ini merupakan jenis yang sangat khas dan telah teradaptasi pada kondisi gelap total. Fauna yang ditemukan biasanya memiliki jumlah individu yang sedikit namun memiliki jumlah jenis yang banyak (Deharveng dan Bedos, 2000).

#### 4) Zona gelap total

Zona gelap total merupakan daerah yang sama sekali tidak mendapatkan aliran udara dengan kondisi temperatur dan kelembapan memiliki fluktuasi yang sangat kecil. Zona ini biasanya memiliki kandungan karbon dioksida yang sangat tinggi dan terdapat pada ruangan yang lorongnya sempit serta berkelok-kelok.

Kawasan ekosistem gua merupakan salah satu tempat berlangsungnya proses adaptasi dan evolusi dari organisme. Terdapat beberapa kelompok organisme berdasarkan tingkat adaptasinya terhadap lingkungan gua. Beberapa kelompok tersebut dijelaskan sebagai berikut (Howarth, 1983).

##### 1) Troglobit (*troglobites*)

Troglobit (*troglobites*) merupakan kelompok organisme yang telah teradaptasi dalam lingkungan gua, seluruh daur hidupnya di dalam gua dan tidak terdapat jenis yang sama pada kehidupan di luar gua. Kelompok ini sangat tergantung dengan lingkungan gua dan mempunyai tingkat toleransi yang sempit terhadap perubahan lingkungan. Contoh fauna kelompok troglobit (*troglobites*) adalah kelompok Filum Moluska (*Antrobia culveri*, *Physella spelunca*, *Pyrgulopsis texana*, dan *Phreatodrobia imitata*).

## 2) Troglafil (*troglophiles*)

Troglafil (*troglophiles*) merupakan kelompok fauna yang menjalankan seluruh daur hidupnya di dalam gua, namun kelompok ini juga dapat hidup di luar gua. Fauna kelompok ini biasanya mengalami buta sebagian, maupun mengalami adaptasi bagian tubuh untuk lingkungan gelap. Contohnya adalah *Stygophrynus dammermani* (Kelas Arachnida Ordo Amblypygi) dan Kalajengking cambuk (ketonggeng) dari Ordo Thelyphonida atau Uropygi.

## 3) Troglosen (*trogloxenes*)

Troglosen (*trogloxenes*) merupakan kelompok organisme yang memanfaatkan gua untuk tempat tinggal namun hidupnya secara periodik masih tergantung pada lingkungan luar gua, terutama untuk memenuhi kebutuhan makanannya. Contoh fauna dalam kelompok ini misalnya kelelawar, walet, sriti, dan mamalia lain yang tinggal di sekitar mulut gua.

## 2.7 Tinjauan Tentang Bagian Utara Jawa Timur

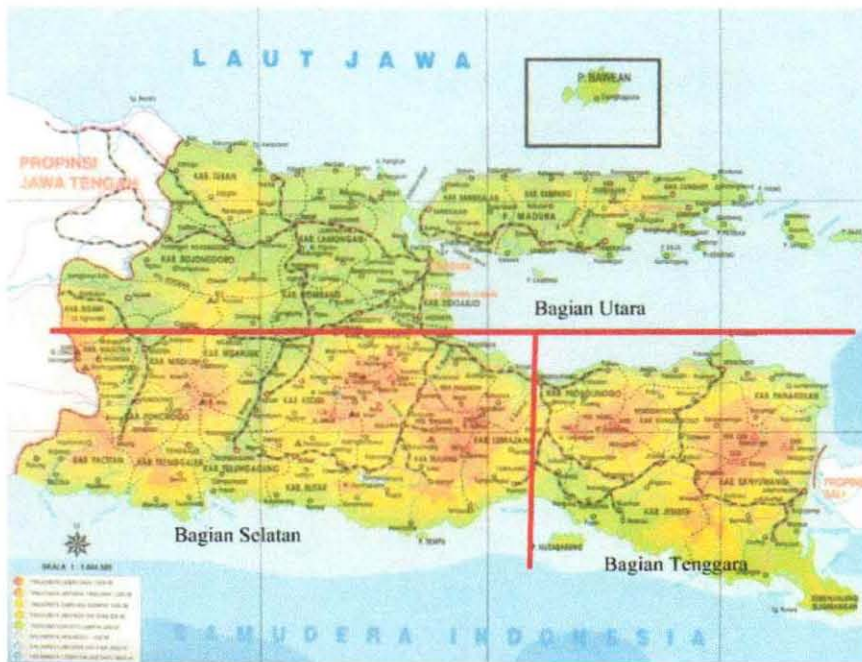
Menurut Salahuddin dan Mulyana (2010) kawasan pesisir dan laut Jawa timur secara umum dapat dikelompokkan menjadi kawasan pesisir utara, pesisir timur, dan pesisir selatan. Kawasan pesisir utara dan timur umumnya dimanfaatkan untuk transportasi laut, pelestarian alam, budidaya laut, pariwisata dan pemukiman nelayan. Sedangkan pesisir selatan umumnya merupakan pantai terjal dan berhadapan langsung dengan Samudra Hindia yang kondisi gelombang dan ombaknya besar, sehingga bagian tertentu saja yang dapat dikembangkan sebagai pemukiman nelayan dan



wilayah pariwisata.

Pesisir utara Jawa Timur pada umumnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian yang hampir sama dengan permukaan laut. Wilayah yang termasuk zona pesisir utara Jawa Timur adalah Kabupaten Tuban, Lamongan, Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo dan Situbondo. Wilayah Kabupaten Ngawi juga dapat dimasukkan dalam wilayah utara Jawa Timur karena sebagian wilayahnya terdapat di bagian utara Jawa Timur. Kabupaten yang ada di Pulau Madura (Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep) juga dapat dimasukkan ke dalam bagian utara Jawa Timur. Pada daerah bagian utara Jawa Timur yang berada di Pulau Jawa, terdapat Pegunungan Kapur Utara dan Pegunungan Kendeng yang relatif tandus. Pada Pegunungan Kapur Utara tersebut terdapat kawasan batu gamping atau daerah karst dimana daerah ini identik dengan fenomena alam dengan sedikit air di permukaan akibat sifat batuan kapur yang mudah meloloskan air. Dengan sifat batuan kapur yang terdapat pada kawasan karst yang mudah larut oleh air hujan, maka membuat kawasan ini memiliki banyak sekali rekahan ataupun lubang yang dikenal sebagai gua-gua alam. Di dalam gua-gua alam tersebut, dapat ditemukan ekosistem yang menunjang kehidupan.

Kenampakan bagian utara Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 2.5. Bagian utara Jawa Timur dapat dilihat pada sebelah atas garis mendatar berwarna merah. Sedangkan bagian yang berada di sebelah bawah garis mendatar berwarna merah terdapat dua wilayah. Wilayah yang berada di sebelah kiri garis tegak merupakan bagian selatan Jawa Timur dan yang berada di sebelah kanan garis tegak merupakan bagian tenggara Jawa Timur.



**Gambar 2.5** Peta Jawa Timur dengan pembagian wilayah utara, selatan, dan tenggara

Terdapat beberapa kabupaten dan kota yang berada pada bagian utara Jawa Timur yaitu seluruh wilayah di Pulau Madura, Kota Surabaya, Kabupaten Gresik, Lamongan, Tuban, Sidoarjo, Mojokerto, Bojonegoro, Ngawi, dan Jombang. Pembagian ini dilakukan oleh peneliti yang bertujuan untuk mempermudah pembatasan dalam penelitian ini untuk menentukan lokasi pengambilan sampel kelelawar.

## 2.8 Penelitian Kelelawar di Indonesia

Beberapa penelitian kelelawar yang pernah dilakukan di Indonesia yaitu di kawasan karst Gombong, Jawa Tengah, penelitian kelimpahan, sebaran, dan

keanekaragaman jenis kelelawar oleh Asriadi (2010) menghasilkan data terdapat 79 individu yang terdiri dari 2 Sub Ordo yaitu Megachiroptera dengan 1 famili (Pteropodidae) dan Microchiroptera dengan 4 famili (Mollosidae, Hipposideridae, Rhinolophidae, dan Vespertilionidae). Kekayaan spesies kelelawar pernah diteliti oleh Fajri, dkk. (2014) di gua wilayah selatan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat yang menghasilkan data kelelawar terdiri atas 12 spesies dan 6 famili, yaitu Pteropodidae dari Sub Ordo Megachiroptera dan Hipposideridae, Vespertilionidae, Rhinolophidae, Emballonuridae, Rhinopomatidae dari Sub Ordo Microchiroptera. Di Pulau Sumatra terdapat penelitian mengenai kelelawar pada Gua Putri dan Gua Selatan kawasan karst Kecamatan Semidang Aji, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatra Selatan oleh Atmawijaya, dkk. (2010) menghasilkan data 6 spesies kelelawar yang diidentifikasi dari Famili Pteropodidae Sub Ordo Megachiroptera, dan 2 famili (Vespertilionidae dan Hipposideridae) Sub Ordo Microchiroptera.

Penelitian di Sumatra terdapat pula pada stasiun penelitian Way Canguk Taman Nasional Bukit Barisan oleh Kartika (2008) menghasilkan data 19 spesies yang berasal dari 5 famili, yaitu Hipposideridae (5 spesies), Megadermatidae (1 spesies), Vespertilionidae (7 spesies), Rhinolophidae (5 spesies), serta Nycteridae (1 spesies). Di Jawa Barat, Triyadi (2012) melakukan penelitian tentang keanekaragaman kelelawar di Gua Bojong dan Gua Singolorang Karst Karangnunggal, Tasikmalaya. Inventarisasi kelelawar (Chiroptera) di sekitar sungai dan hutan, kampung Citalahab, kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Bogor, Jawa Barat juga sudah diteliti oleh Lestari, dkk. (2009) menghasilkan 2 spesies kelelawar dari Sub Ordo Megachiroptera,



yaitu *Cynopterus brachyotis* dan *Macroglossus sobrinus*. Di Gua Toto dan Gua Luweng Toto Desa Wedi Utah, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta juga pernah diidentifikasi jenis kelelawarnya oleh Inayati (2012) menghasilkan data terdapat 5 spesies dari 5 famili, yaitu *Megaderma spasma* (Famili Megadermatidae), *Nycteris javanica* (Famili Nycteridae), *Miniopterus sp.* (Famili Vespertilionidae), *Rhinolopus canuti* (Famili Rhinolophidae), dan *Hipposideros diadema* (Famili Hipposideridae).

Pada Gua Ngerong di kawasan karst Tuban, Jawa Timur juga pernah diteliti mengenai diversitas kelelawar oleh Prakarsa (2013) menghasilkan data terdapat 9 spesies dari 4 famili yaitu Pteropodidae (3 spesies), Hipposideridae (2 spesies), Vespertilionidae (3 spesies), dan Megadermatidae (1 spesies). Kekayaan jenis kelelawar di kawasan Gua Lawa Karst Dander Kabupaten Bojonegoro pernah dilaporkan oleh Nurfitrianto, dkk. (2013) menghasilkan data 5 famili kelelawar yaitu Pteropodidae, Hipposideridae, Vespertilionidae, Rhinolophidae, dan Megadermatidae.

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**



### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional yang dilaksanakan selama 8 bulan (Maret-Oktober 2016). Kegiatan pengambilan sampel hewan kelelawar dilakukan pada bulan April-Juli 2016. Spesimen kelelawar yang ditangkap diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi pada suatu wadah yang ditempatkan di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

#### **3.2.1 Bahan penelitian**

Penelitian ini menggunakan kelelawar (Chiroptera) yang ditemukan di beberapa gua dan bangunan gudang di sepanjang bagian utara Jawa Timur yang diasumsikan merupakan habitat kelelawar (Gambar 3.1). Beberapa gua dan bangunan gudang yang diasumsikan merupakan habitat kelelawar adalah gua di Desa Pongangan, Kecamatan Manyar, Gresik (2 gua); gua kelelawar di Desa Petung, Kecamatan Panceng, Gresik; gua kelelawar di Desa Pucakwangi, Kecamatan Babat, Lamongan; gua Ngerong di Desa Rengel, Kecamatan Rengel, gua lawa di Desa Temandang, Kecamatan Merakurak, gua di Desa Pongpongan, Kecamatan Merakurak di Tuban; bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun, Kecamatan Sumberrejo, Bojonegoro;



dan gua lawa karst di Desa Sumberarum, Kecamatan Dander, Bojonegoro. Hasil tangkapan disesuaikan dengan kebutuhan untuk setiap jenis kelelawar yang terdapat di masing-masing lokasi. Kelelawar tangkapan diperoleh melalui hasil tangkapan sendiri. Hewan kelelawar tangkapan dikoleksi di dalam wadah tertutup setelah diawetkan dengan alkohol.



**Gambar 3.1** Peta bagian utara Jawa Timur dengan logo kelelawar sebagai penanda asumsi keberadaan habitat kelelawar (inset peta Jawa Timur)

### 3.2.2. Alat penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah sarung tangan, kurungan kecil berbahan dasar kawat, pinset, jarum pentul, gabus atau *styrofoam*, senter, kantong plastik, botol atau wadah, kamera digital, buku dan jurnal pedoman inventarisasi hewan kelelawar, penggaris, meteran, tas kresek, baki, kaca pembesar dan juga peralatan mikroskop.

### 3.3 Metode Kerja

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yang diuraikan sebagai berikut.

#### 3.3.1 Pengambilan sampel kelelawar

Kelelawar ditangkap dari sarangnya dengan menangkap langsung pada daerah hinggapnya. Setelah ditangkap, kelelawar dibius menggunakan kloroform dan diidentifikasi bagian tubuhnya. Kelelawar tangkapan kemudian diawetkan dengan menggunakan alkohol dan ditempatkan dalam kantong plastik seukuran tubuhnya. Kelelawar dikoleksi dengan diberi label yang berisi bulan dan tahun pengambilan sampel kelelawar disertai kode urutan dan jenis kelamin kelelawar. Kode pengoleksian kelelawar tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

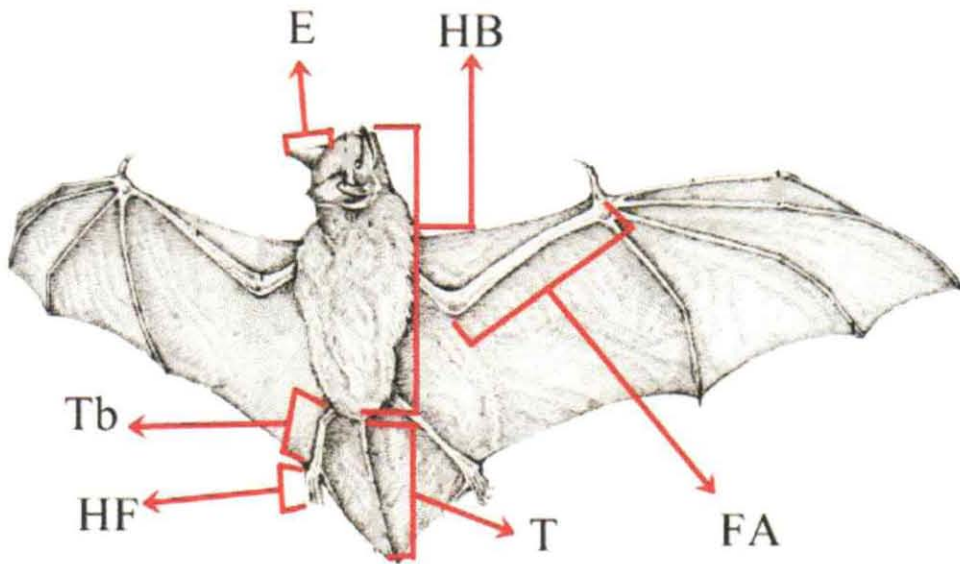
BUACxxyyyyzzz-1

Keterangan:

B: Biologi (tetap untuk semua kode koleksi), U: Universitas (tetap untuk semua kode koleksi), A: Airlangga (tetap untuk semua kode koleksi), C: Chiroptera (tetap untuk semua kode koleksi), xx atau 2 digit awal kode menunjukkan bulan pengambilan sampel (misalkan 04 untuk bulan April), yyyy atau 4 digit berikutnya pada kode menunjukkan tahun pengambilan sampel (misalkan 2016), lalu zzz atau 3 digit berikutnya merupakan kode urutan kelelawar tangkapan (misalkan kelelawar tangkapan yang pertama diberi kode 001), selanjutnya kode (-1) menunjukkan bahwa jenis kelamin spesimen adalah jantan dan betina menggunakan kode (-2).

### 3.3.2 Karakter morfologi dan cara pengukuran morfometri kelelawar

Ciri umum (karakter) dan pengukuran morfometri (Gambar 3.2) yang digunakan untuk identifikasi kelelawar menurut Asriadi (2010) dan Prasetyo, dkk. (2011) adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.2** Bagian-bagian kelelawar yang diamati dan diukur (Schmidly, 1991, digambar oleh C. Stetter)

Keterangan: E: *Ear* (telinga), HB: *Head and Body* (kepala dan tubuh), FA: *Fore Arm* (lengan bawah sayap), Tb: *Tibia*, HF: *Hind Foot* (tunggai belakang), T: *Tail* (ekor).

- 1) Panjang telinga (*ear* = E), yaitu dari pangkal sampai ujung daun telinga diukur dalam satuan mm.
- 2) Panjang tubuh (*head and body* = HB), yaitu panjang badan dan kepala, dari anus sampai ujung hidung pada posisi terlentang lurus diukur dalam satuan mm.



- 3) Lengan bawah sayap (*fore arm* = FA), yaitu panjang lengan bawah sayap, dari pangkal tulang hasta sampai ujung tulang hasta diukur dalam satuan mm.
- 4) *Tibia* (Tb), yaitu diukur mulai dari lutut sampai lengan pergelangan kaki diukur dalam satuan mm.
- 5) Panjang kaki (*hind foot* = HF), yaitu panjang kaki belakang, dari ujung tumit sampai ujung jari terpanjang tanpa cakar diukur dalam satuan mm.
- 6) Ekor (*tail* = T), yaitu panjang ekor dari pangkal sampai ujung ekor tanpa rambut atau dari anus ke ujung ekor tanpa rambut diukur dalam satuan mm.
- 7) Bobot badan (*weight* = W), diukur dalam satuan g.

Selain melakukan pengamatan pada ciri-ciri umum seperti yang disebutkan di atas, pengamatan juga dilakukan dengan menggunakan ciri morfologi khusus yang ada pada kelelawar menurut Suyanto (2001) yaitu.

- 1) Cakar pada 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 atau bahkan gundul (*Cheiromeles*), sementara yang lainnya berambut sangat tebal. Warna rambut dapat digunakan sebagai pembeda pada beberapa jenis kelelawar, meskipun tidak semua kelelawar dapat dibedakan berdasarkan warna rambut. Sebagai contoh, genus *Nyctimene* (Gambar 3.3) mempunyai garis coklat/hitam di sepanjang punggung tengah tubuhnya, *Styloctenium* (Gambar 3.4) dan *Neopteryx*

memiliki garis putih pendek pada kening, dan *Balionycteris* memiliki warna total-total putih pada sayap.



**Gambar 3.3** Kelelawar Genus *Nyctimene* dengan garis coklat/hitam di punggungnya (Robson, dkk., 2012)



**Gambar 3.4** Kelelawar Genus *Styloctenium* dengan garis putih pada keningnya (Anonim, 2016)

- 3) Telinga: bentuk dan ukuran daun telinga serta ada atau tidaknya tragus dan antitragus merupakan ciri khas. Ukuran dan arah tragus juga diperhatikan. Sebagai contoh pada Genus *Myotis* memiliki bentuk tragus panjang dan runcing pada ujungnya serta menghadap ke arah depan.

- 4) Lipatan kulit sekitar lubang hidung (*noseleaf*): pada Famili Rhinolophidae dan Hipposideridae memiliki bagian khusus pada wajah, terutama di sekitar lubang hidung yang disebut daun hidung. Daun hidung ini berupa tonjolan 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 kecil, tunggal dan tumbuh di ujung moncong saja.
- 5) Selaput kulit antar paha: pada kebanyakan kelelawar, terutama pada pemakan serangga (Microchiroptera), kecuali Rhinopomatidae selaput ini berkembang, sedangkan pada jenis lain seperti pemakan buah (Megachiroptera) tidak berkembang.
- 6) Bentuk ekor: terdapat beberapa kelelawar yang tidak mempunyai ekor atau ekornya sangat kecil, yaitu pada genus *Pteropus*, *Acerodon*, *Harpyionycteris*, *Styloctenium*, *Balionycteris*, *Aethalops*, *Megaerops*, *Syconycteris*, *Thoopterus*, *Chironax*, *Macroglossus*, *Megaderma*, dan *Coelops*. Pada Genus *Nycteris* mempunyai ujung ekor bercabang dan membentuk huruf T.
- 7) Gigi geligi: susunan gigi dapat menjadi penanda jenis-jenis kelelawar. Susunan gigi pada kelelawar terdiri atas: I = *Incises* (gigi seri), C = *Canine* (gigi taring), P = *Premolar* (geraham depan), dan M = *Molar* (geraham belakang).
- 8) Rigi palatum: merupakan tonjolan kulit pada langit-langit. Terdapat 3 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.

- 9) Bagian-bagian khusus lainnya seperti penebalan kulit, kantong radio metacarpal, bentuk hidung, panjang ruas jari akhir, ukuran tubuh luar, dan ukuran tengkorak.

### **3.3.3 Penyusunan kunci identifikasi kelelawar di bagian utara Jawa Timur**

Setelah spesimen kelelawar-kelelawar yang telah dikumpulkan dan dikoleksi dari berbagai lokasi di bagian utara Jawa Timur, maka dilakukan identifikasi menggunakan buku acuan menurut Harrison (1966) Vaughan (1986), dan Walker, dkk. (1964). Selanjutnya dilakukan pembuatan kunci determinasi untuk mempermudah pengenalan kelelawar jenis tersebut di kemudian hari.

### **3.4 Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis data deskriptif. Analisis data deskriptif menggunakan data karakter morfologi dan morfometri yang diperoleh dari spesimen kelelawar. Analisis data menggunakan tabel yang berisi nomor, bulan pengambilan sampel, foto sampel kelelawar, ukuran-ukuran tubuhnya dan ciri-ciri morfologi pada saat identifikasi. Data yang diperoleh kemudian dicocokkan dengan yang ada pada buku identifikasi sehingga dapat diketahui nama spesies kelelawar yang ditemukan.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan pengambilan sampel kelelawar antara bulan April-Juli 2016 di 9 lokasi yaitu 8 lokasi berbentuk gua kelelawar dan 1 lokasi merupakan bangunan bekas gudang tembakau. Lokasi pengamatan tersebut tersebar di berbagai wilayah di bagian utara Jawa Timur yaitu di Kabupaten Gresik (Gua Pongangan 1, Gua Pongangan 2, dan Gua Petung), Kabupaten Lamongan (Gua Pucakwangi), Kabupaten Tuban (Gua Ngerong, Gua Lawa Temandang, dan Gua Pongpongan), serta Kabupaten Bojonegoro (bangunan bekas gudang tembakau dan Gua Lawa Sumberarum). Jumlah kelelawar yang didapatkan total 39 ekor dengan rincian jenis kelamin jantan 18 ekor dan jenis kelamin betina 21 ekor. Setelah dilakukan pengidentifikasian sampel, maka diperoleh total 7 spesies kelelawar yang termasuk dalam 6 genus 5 famili dan 2 sub ordo. Berikut ini hasil pengamatan dan pembahasannya.

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Deskripsi lokasi penemuan kelelawar di bagian utara Jawa Timur

Penelitian ini mengeksplorasi 8 gua kelelawar dan 1 bangunan bekas gudang tembakau yang menjadi sarang kelelawar. Dari 8 gua tersebut tidak semuanya menghasilkan data kelelawar tangkapan karena kendala pada saat penelitian berlangsung. Pada Tabel 4.1 menyajikan data semua lokasi tempat dilakukan



pengamatan kelelawar beserta letaknya, jumlah kelelawar yang diperoleh, dan jumlah spesies yang didapatkan.

**Tabel 4.1** Nama lokasi penelitian beserta jumlah kelelawar yang ditangkap

No.	Nama gua atau lokasi sampling	Letak lokasi	Jumlah kelelawar tangkapan			Jumlah spesies
			♂	♀	Σ	
1.	Gua Pongangan 1	Desa Ponganganrejo, Kecamatan Manyar, Gresik	2	4	6	1
2.	Gua Pongangan 2	Desa Ponganganrejo, Kecamatan Manyar, Gresik	2	7	9	3
3.	Gua Petung	Desa Petung, Kecamatan Panceng, Gresik	2	1	3	1
4.	Gua Pucakwangi	Desa Pucakwangi, Kecamatan Babat, Lamongan	10	5	15	5
5.	Gua Pongpongan	Desa Pongpongan, Kecamatan Merakurak, Tuban	1	1	2	2
6.	Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun	Desa Talun, Kecamatan Sumberrejo, Bojonegoro	1	3	4	1
7.	Gua Ngerong	Desa Rengel, Kecamatan Rengel, Tuban	0	0	0	0
8.	Gua Lawa Temandang	Desa Temandang, Kecamatan Merakurak, Tuban	0	0	0	0
9.	Gua Lawa Sumberarum	Desa Sumberarum, Kecamatan Dander, Bojonegoro	0	0	0	0

Keterangan: ♂ = Jenis kelamin jantan, ♀ = jenis kelamin betina, Σ = total

Seperti dilihat pada Tabel 4.1, jumlah kelelawar yang ditangkap untuk masing-masing gua berbeda. Hal tersebut tidak dapat digunakan sebagai data kerapatan spesies kelelawar yang terdapat pada gua atau bangunan bekas gudang tembakau. Kondisi jumlah tangkapan tersebut hanya berdasarkan kemudahan dalam menangkap kelelawar. Faktor penting lainnya untuk penangkapan kelelawar adalah ketinggian letak hinggap kelelawar. Letak hinggap kelelawar yang lebih dekat dengan

jangkauan tangan peneliti lebih mudah ditangkap sehingga menghasilkan lebih banyak kelelawar tangkapan. Jumlah spesies yang didapatkan dari masing-masing lokasi penelitian juga tidak sama.

Terdapat gua atau lokasi habitat kelelawar bukan gua yang hanya mengandung 1 spesies kelelawar saja, namun ada juga gua yang dapat mengandung 5 spesies kelelawar. Jumlah spesies kelelawar yang paling banyak (5 spesies) terdapat pada Gua Pucakwangi Lamongan. Lokasi penelitian yang paling sedikit mengandung spesies (hanya 1 spesies) adalah pada Gua Pongangan 1, Gua Petung, dan bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun. Selain itu terdapat pula lokasi penelitian yang tidak mendapatkan hasil kelelawar tangkapan yang disebabkan oleh beberapa faktor. Misalnya pada Gua Ngerong yang bertentangan dengan adat warga setempat tentang larangan mengambil sampel hewan kelelawar, lalu terdapat medan yang sulit untuk dilakukan pengambilan sampel kelelawar seperti eksplorasi pada Gua Lawa Temandang. Gua yang tidak mengandung sampel kelelawar juga terdapat pada Gua Lawa Sumberarum Bojonegoro. Penyebab tidak adanya sampel kelelawar dalam Gua Sumberarum diperkirakan karena kelelawar yang bermigrasi akibat gangguan kondisi habitatnya di gua.

Masing-masing lokasi pengamatan dan jenis kelelawar yang ditemukan dapat dideskripsikan sebagai berikut.

#### **1) Gua Pongangan 1 Gresik**

Gua Pongangan 1 (kode angka 1 untuk membedakan dengan lokasi Gua Pongangan 2) merupakan gua yang terletak di Desa Pongangan, Kecamatan Manyar,

Kabupaten Gresik. Eksplorasi gua ini dilakukan tanggal 5 April 2016. Gua ini terletak di dekat lapangan dekat jalan masuk desa dari jalan raya. Di sekitar gua ini terdapat beberapa peternakan sapi dan kambing milik warga sekitar. Untuk dapat memasuki gua ini, harus menuruni jalan yang agak curam. Dari arah masuk dapat terlihat mulut gua yang berbentuk elips (Gambar 4.1). Terdapat 2 gua untuk yang berdekatan, namun kedua bagian dalam mulut gua tersebut tidak tersambung di dalamnya. Terdapat satu mulut gua yang terletak ke arah kiri dari jalan menurun menuju gua. Gua itu dapat dikenali karena terdapat tembok beton yang menutupi mulut guanya (Gambar 4.2). Di dalam gua yang bertembok beton tersebut tidak dieksplorasi karena daerah hinggap kelelawar yang terlalu tinggi.

Kelelawar banyak terdapat di bagian dalam gua yang tidak bertembok beton. Kelelawar hinggap di dinding-dinding dalam gua sampai bagian langit-langit gua. Lokasi hinggapnya sampai pada dinding dengan ketinggian yang dapat dijangkau dengan mudah oleh tangan peneliti. Karena di dalam gua ini jalan aksesnya yang paling mudah dan jumlah kelelawar yang menurut pengamatan langsung begitu banyak maka didapatkan sampel kelelawar yang banyak pula. Setelah diidentifikasi, sampel kelelawar yang ditangkap dari gua ini hanya berjumlah 1 spesies saja, yaitu *Tadarida plicatus* yang ditangkap sebanyak 6 ekor.





**Gambar 4.1** Mulut Gua Pongangan 1 yang tidak ditutupi tembok beton



**Gambar 4.2** Mulut Gua Pongangan 1 bertembok beton

## 2) Gua Pongangan 2 Gresik

Gua Pongangan 2 ini juga terletak pada Desa Pongangan, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik. Eksplorasi gua ini dilakukan pada tanggal 26 Maret 2016, 7 dan 28 Mei 2016. Letaknya berbeda dengan Gua Pongangan 1 yang dideskripsikan

terlebih dahulu. Gua Pongangan 2 letaknya hampir berbatasan langsung dengan jalan raya Manyar karena lokasinya berada di belakang rumah penduduk yang terletak di pinggir jalan. Terdapat jalanan menurun yang sedikit terjal dengan rumput yang rimbun serta tumbuhan-tumbuhan yang lebat di sekitarnya. Jalanan menurun tersebut bisa dilalui dengan kendaraan sepeda atau sepeda motor. Pada mulut gua terdapat pintu yang terbuat dari anyaman bambu yang terdapat pada dua lokasi. Gua Pongangan 2 mempunyai 2 mulut gua yang terpisah. Kedua mulut gua tersebut masing-masing memiliki lorong gua sendiri-sendiri namun keduanya memiliki jalan penghubung di bagian dalam. Mulut gua berbentuk persegi panjang pada gua di sisi kiri dari arah masuk (Gambar 4.3) dan berbentuk elips pada gua sisi kanan dari arah masuk (Gambar 4.4).



**Gambar 4.3** Mulut Gua Pongangan 2, sisi sebelah kiri dari arah jalan masuk yang ditutup pintu bambu



**Gambar 4.4** Mulut Gua Pongangan 2, sisi sebelah kanan dari arah jalan masuk yang ditutupi pintu bambu

Di dalam gua terdapat banyak kelelawar yang hinggap dan ditengarai terdapat berbagai jenis kelelawar. Menurut warga sekitar terdapat dua jenis kelelawar, yaitu kelelawar pemakan buah dan kelelawar pemakan serangga. Kedua kelelawar tersebut biasanya dimanfaatkan warga untuk tambahan makanan bagi kesehatan atau obat. Menurut kepercayaan warga, kelelawar pemakan buah atau biasa disebut “codot” berkhasiat untuk menghilangkan penyakit sesak napas atau asma, sedangkan kelelawar pemakan serangga dengan tubuh yang lebih kecil dipercaya berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit gatal-gatal pada tubuh. Untuk mendapatkan sampel kelelawar di gua ini, kesulitan yang dihadapi lebih banyak dibandingkan dengan gua Pongangan 1. Hal tersebut dikarenakan medan di dalam gua yang lebih terjal dan tempat hinggap kelelawar yang juga semakin tinggi sehingga sulit dijangkau oleh



tangan peneliti. Di dalam gua terdapat beberapa jalan masuk yang lebih kecil yang menuju ke dalam lokasi-lokasi yang lebih sempit. Disana terdapat beberapa jenis kelelawar yang dapat ditangkap di lokasi persembunyiannya. Setelah diidentifikasi, sampel kelelawar yang ditangkap dari gua ini berjumlah 3 spesies, yaitu *Tadarida plicatus*, *Rousettus amplexicaudatus*, dan *Pipistrellus javanicus*.

### 3) Gua Petung Gresik

Gua Petung merupakan gua yang terletak di Desa Petung, Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik. Eksplorasi gua ini dilakukan pada tanggal 23 April 2016. Lokasi gua ini sebenarnya lebih dekat kepada Kecamatan Dukun. Gua ini dapat dijangkau setelah memasuki beberapa meter ke arah dalam dari jalan utama Desa Petung. Gua ini merupakan gua yang berbentuk seperti bukit dengan jalur masuk turun ke arah dalam (Gambar 4.5). Di wilayah sekitar gua terdapat banyak tumbuhan-tumbuhan dan semak belukar yang sangat rimbun hingga hampir menutupi wilayah yang luas di sekitar gua. Jalanan untuk menuju ke lokasi gua melewati perkampungan warga hingga akhirnya sampai pada titik lokasi yang dapat digunakan untuk akses turun memasuki gua. Letak jalur akses masuk tersebut (Gambar 4.6) berada di bawah tanah pemukiman penduduk. Jalur masuknya nampak kecil, berbentuk lingkaran tak sempurna yang di sekitarnya terdapat beberapa anak tangga buatan dari tumpukan-tumpukan karung berisi tanah. Di dalam gua masih terasa terang yang disebabkan oleh banyaknya celah gua. Terdapat beberapa ruang-ruang yang dipisahkan oleh sekat-sekat seperti dinding tembok. Letak gua yang menjadi sarang kelelawar tidak

jauh dari lokasi turunan untuk memasuki gua. Lokasi persembunyian kelelawar terdapat pada gua yang pertama dan sedikit agak masuk ke dalam dari jalur masuk. Dari arah jalur masuk dengan berjalan sedikit sudah dapat didengar suara-suara bisings yang khas dikeluarkan oleh kelelawar.

Bentuk bangunan gua ini menyerupai ruangan yang berbentuk lebih ke arah balok. Bentuk gua tersebut tidak seperti banyak gua yang lain yang cenderung menyerupai tabung besar atau ruangan dalam yang membentuk kurva. Jika dilihat dari pengamatan peneliti selama di dalam gua, nampaknya jumlah individu kelelawar yang menghuni Gua Petung ini tidak terlalu banyak. Dinding-dinding yang dihinggapi oleh kelelawar merambah sampai ke bagian agak tengah dan dapat dijangkau oleh tangan peneliti meskipun untuk jalanannya juga ada yang terjal sehingga harus sangat hati-hati untuk melewatinya.

Selain bagian dalam gua yang sudah dieksplorasi dan dapat ditemukan lokasi habitat kelelawar tersebut, terdapat pula ruang-ruang seperti gua di samping gua utama. Perjalanan menuju gua di samping lokasi keberadaan kelelawar tersebut cukup terjal karena harus melewati semak belukar yang cukup tinggi dan rimbun serta berduri. Terdapat banyak ulat di tumbuhan-tumbuhan tersebut. Setelah ditelusuri selama beberapa waktu, ternyata tidak ditemukan lagi lokasi yang dihinggapi kelelawar selain pada ruangan yang pertama. Keberadaan gua di Desa Petung ini biasanya mendapat perhatian warga sekitar ketika sore atau waktu maghrib. Waktu tersebut adalah waktu bagi kelelawar untuk keluar dari sarangnya dan biasanya kelelawar tersebut keluar secara berbondong-bondong hingga menunjukkan atraksi

udara yang cukup memukau bagi warga sekitar. Setelah diidentifikasi, sampel kelelawar yang ditangkap dari gua ini hanya berupa 1 spesies saja, yaitu *Tadarida plicatus*.



**Gambar 4.5** Gua Petung dilihat dari sisi atas



**Gambar 4.6** Jalan masuk Gua Petung



#### 4) Gua Pucakwangi Lamongan

Gua Pucakwangi merupakan gua yang terletak di Desa Pucakwangi, Kecamatan Babat, Kabupaten Lamongan. Gua ini dapat ditemukan pada jalan kecil yang berasal dari jalan utama desa Pucakwangi. Sebagai titik acuan, terdapat lapangan voli yang di seberangnya terdapat jalan kecil menuju ke gua. Gua ini merupakan gua milik pemerintah desa namun terdapat juru kunci yang bertugas untuk membuka atau menutup pintu masuk gua (Gambar 4.7). Jadi untuk memasuki gua ini secara lebih mudah, dapat melalui pintu yang biasa ada pada rumah penduduk. Pintu biasanya dibuka pada jam-jam kerja harian kegiatan panen hasil guano atau kotoran kelelawar yang dihasilkan kelelawar yang ada di dalam. Di sisi agak ke belakang gua terdapat celah yang sangat lebar yang dapat digunakan oleh para kelelawar sebagai jalan keluar ataupun memasuki gua.

Eksplorasi pertama pengambilan sampel kelelawar di Gua Pucakwangi ini dilakukan pada tanggal 16 April 2016 melalui celah di belakang gua. Hal tersebut dilakukan karena pintu gua yang ada di depan sedang dalam keadaan terkunci. Terdapat petugas pemanen guano kelelawar yang menyarankan untuk mengambil sampel kelelawar melalui celah gua yang dapat ditempuh dengan memanjat bukit-bukit di sekitar gua yang penuh dengan rerumputan dan tumbuhan semak belukar. Jalur yang ditempuh untuk melewati celah tersebut sangat terjal karena terdapat bebatuan dan semak belukar yang tinggi serta berduri sehingga dibutuhkan kewaspadaan yang tinggi. Setelah sampai di bagian celah gua (Gambar 4.8),

diharuskan menuruni tebing dinding gua dengan memanfaatkan beberapa batu pijakan yang ada.



**Gambar 4.7** Pintu masuk yang digunakan oleh penambang kotoran kelelawar



**Gambar 4.8** Celah Gua Pucakwangi tempat keluar atau masuknya kelelawar

Di dalam gua terdapat rombongan kelelawar yang sangat banyak terbang keluar gua karena pada saat dilakukan eksplorasi sudah terlalu sore menjelang petang

yang merupakan waktu bagi kelelawar untuk terbang mencari makanan di luar. Lorong gua (Gambar 4.9) cukup panjang dan beberapa diantaranya sangat tinggi. Jumlah kelelawar yang menghuni gua ini diperkirakan sangat banyak menurut pantauan selama penelitian. Hal tersebut sejalan dengan mudahnya untuk memperoleh kelelawar tangkapan. Pada eksplorasi gua yang pertama, sampel didapatkan dari kelelawar yang terbang keluar gua melewati celah gua yang lebar tersebut. Karena tingkat penglihatan kelelawar yang tidak begitu baik, maka beberapa kelelawar mengalami tabrakan antar sesama kelelawar maupun menabrak dinding gua sehingga akhirnya beberapa terjatuh. Hal tersebut memudahkan dalam penangkapan kelelawar.



**Gambar 4.9** Lorong Gua Pucakwangi

Selanjutnya pada eksplorasi gua yang kedua yaitu tanggal 24 Juli 2016, sampel kelelawar diperoleh melalui pintu masuk gua. Dalam eksplorasi yang kedua ini mendapatkan hasil yang lebih banyak karena kondisi kelelawar yang kebanyakan masih berdiam diri hinggap di dinding mempermudah penangkapan. Didapatkan



beberapa jenis kelelawar yang tidak berhasil ditangkap pada eksplorasi yang terdahulu. Kondisi di dalam gua tidak jauh beda seperti kebanyakan gua, yaitu tingkat kelembapan yang tinggi, tanah pijakan yang agak basah dan beberapa berair karena mengandung air tanah maupun kotoran kelelawar. Terdapat banyak lubang-lubang bekas galian para penambang guano atau kotoran kelelawar. Dinding-dinding yang dihinggapi kelelawar sebenarnya lumayan tinggi, namun jumlah individu kelelawar yang begitu banyak membuat beberapa kelelawar mudah ditangkap karena daerah hinggapnya mudah dijangkau.

Di dalam lorong gua bagian depan, biasanya terdapat banyak tumpukan karung yang berisi guano-guano yang sudah siap diangkut untuk didistribusikan. Guano tersebut merupakan sumber penghasilan bagi beberapa warga sekitar desa. Menurut warga yang merupakan tukang panen hasil guano, gua ini diperkirakan menjadi gua yang besar dan lorongnya bisa tembus memanjang sampai batas yang tidak tentu. Hal tersebut memungkinkan keanekaragaman kelelawar yang menghuni gua ini menjadi banyak. Sebanyak 7-8 jenis kelelawar diperkirakan tinggal di gua ini menurut pendapat tukang panen tersebut. Setelah diidentifikasi, sampel kelelawar yang ditangkap dari gua ini berjumlah 5 spesies, yaitu *Tadarida plicatus*, *Rousettus amplexicaudatus*, *Eonycteris spelaea*, *Taphozous saccolaimus*, dan *Taphozous melanopogon*.

### 5) Gua Pongpongan Tuban

Gua Pongpongan Tuban ini merupakan gua habitat kelelawar yang terletak di Desa Pongpongan, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban. Eksplorasi gua ini dilakukan pada tanggal 12 Juni 2016. Gua Pongpongan terletak pada tanah lapang di pinggir jalan Desa Pongpongan. Tanah lapang tersebut mudah diidentifikasi oleh warga desa karena terdapat pohon besar yang menjulang tinggi dan dikerumuni oleh semak-semak belukar (Gambar 4.10) sehingga dari jauh sudah dapat dilihat. Gua Pongpongan letaknya menjorok ke dalam tanah, jadi untuk masuk ke dalam gua ini harus menuruni jalanan terjal menuju mulut gua. Terdapat dua gua yang terbagi dalam dua sisi yaitu sisi kiri dan sisi kanan gua dari arah jalur masuk. Penggunaan sisi kiri dan kanan ini mengacu pada perspektif peneliti dari arah datang, yaitu ketika masuk ke jalan utama Desa Pongpongan.



**Gambar 4.10** Lokasi Gua Pongpongan yang dikelilingi tumbuhan rimbum

Dari dua sisi gua tersebut, ditengarai lebih banyak terdapat kelelawar pada gua sisi kiri yang letaknya menjorok ke bawah tanah. Sedangkan gua di sisi kanan relatif mudah dijangkau karena tidak terlalu menjorok ke bawah tanah, namun hanya terdapat sedikit kelelawar saja yang dapat dieksplorasi. Gua pada sisi kiri mempunyai mulut gua yang berbentuk elips (Gambar 4.11) dan tanah pijakannya terdapat bentukan seperti tangga untuk naik dan turun memasuki gua. Tanah pijakan untuk naik dan turun tersebut sepertinya sengaja dibangun oleh penduduk setempat sebagai jalan pintas dalam mengeksplorasi gua tersebut.

Menurut penduduk setempat, lokasi gua tersebut biasanya dieksplorasi untuk memperoleh kelelawar yang dimanfaatkan sebagai bahan tambahan makanan untuk obat penyembuhan penyakit gatal-gatal dan juga mengambil kotoran kelelawar yang dapat dijadikan pupuk untuk menyuburkan tanah. Di dalam sisi kiri gua Pongpongan bagian dalamnya sangat gelap karena letak gua yang menjorok ke dalam tanah dan sedikitnya celah lubang sehingga menyebabkan cahaya masuk menjadi sangat minim. Dibutuhkan ketangkasan dan kewaspadaan yang baik untuk memasuki gua ini dan menangkap sampel kelelawar. Langit-langit gua sangat tinggi sehingga sulit untuk menjangkau kelelawar yang hinggap. Medan yang dihadapi juga sulit karena tanah pijakan yang berupa tanah kapur cukup terjal dan beberapa diantaranya juga lembap atau licin. Di dalam gua juga ditemukan genangan air cukup luas mirip danau, jika diukur kedalamannya diperkirakan sekitar 2 meter lebih.

Perkiraan jumlah individu kelelawar yang ada di dalam Gua Pongpongan cenderung sedikit karena kelelawar yang hinggap kebanyakan hanya di bagian langit-



langit gua. Daerah hinggap kelelawar tidak sampai meluber ke dinding samping yang mudah dijangkau oleh tangan. Gua pada sisi kanan juga turut dieksplorasi. Kelelawar yang menghinggap gua sisi kanan ini lebih sedikit karena lebih sepi pergerakan kelelawar dan juga tidak banyak kelelawar yang hinggap meskipun eksplorasi sudah masuk ke dalam celah-celah sempit gua diantara batuan kapur. Kelelawar yang ditangkap dari gua ini berjumlah 2 ekor yang masing-masing berasal dari sisi kiri dan kanan gua. Setelah diidentifikasi, sampel kelelawar yang ditangkap dari gua ini berjumlah 2 spesies, yaitu *Rhinolophus lepidus* dan *Pipistrellus javanicus*.



**Gambar 4.11** Mulut Gua Pongpongan yang berbentuk elips

#### **6) Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun**

Bangunan yang menjadi sarang kelelawar ini merupakan satu-satunya habitat kelelawar bukan gua yang menjadi objek lokasi penelitian. Eksplorasi dilakukan pada

tanggal 10 April 2016. Bangunan ini terletak di Desa Talun, Kecamatan Sumberrejo, Kabupaten Bojonegoro. Lokasinya cukup strategis karena terletak tidak jauh dari jalan raya utama Kabupaten Bojonegoro. Terdapat pondok pesantren At-Tanwir di dekat lokasi bangunan tersebut yang dapat menjadi penanda untuk orang-orang di sekitar wilayah tersebut dalam menggambarkan lokasi. Bangunan tersebut dari luar nampak seperti bekas gudang yang sudah tidak dipakai lagi (Gambar 4.12). Di dekatnya terdapat tanah lapang yang luas seperti lapangan sepak bola dan juga terdapat pula bangunan-bangunan bekas yang sudah tidak digunakan lagi oleh orang-orang. Bangunan bekas tersebut dapat ditengarai dari banyaknya tanaman liar yang tumbuh di sekitarnya. Dari luar bangunan tempat penelitian ini nampak seperti bangunan bekas seperti biasanya, namun ketika mendekat akan terdengar suara-suara yang khas dari kehidupan kelelawar yang menghuni bangunan tersebut.



**Gambar 4.12** Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun, Bojonegoro tampak depan

Bangunan tersebut dindingnya terbuat dari kayu dan bambu yang beberapa diantaranya sudah mulai lapuk serta beratapkan genteng. Terdapat pintu yang terletak di samping bagian yang memanjang dari bangunan tersebut. Pintu tersebut terkunci dengan gembok agak besar yang menandakan bahwa bangunan tersebut merupakan hak milik dari perorangan. Di dekat bangunan tersebut terdapat rumah yang dihuni oleh orang yang dipercaya menjaga kunci untuk membuka pintu bangunan. Bangunan tersebut merupakan sumber dari guano atau kotoran kelelawar yang dapat menjadi sumber penghasilan karena dapat dijual untuk pupuk alami yang sangat baik bagi kesuburan tanah. Di dalam bangunan (Gambar 4.13) terdapat banyak kelelawar yang hinggap di dinding-dinding maupun di bagian langit-langit ketika dilakukan observasi dan pengambilan sampel kelelawar pada siang hari. Pengambilan sampel kelelawar dilakukan siang hari karena perkiraan waktu hinggap kelelawar di bangunan itu pada siang hari karena pada malam harinya kelelawar diperkirakan pergi keluar meninggalkan sarangnya untuk berburu makanan. Bangunan tersebut pada bagian atap depannya terdapat celah yang begitu besar dan juga terdapat pula celah pada bagian belakang bangunan yang merupakan jalan untuk kelelawar keluar dan masuk bangunan. Di dalam bangunan tersebut terdapat beberapa genangan-genangan yang merupakan kumpulan dari kotoran kelelawar yang jatuh dan terkumpul menjadi genangan. Terdapat pula tanah pijakan yang kering yang menandakan bahwa wilayah tersebut merupakan tanah yang terkena kotoran kelelawar yang sudah mengering. Di bagian dalam dinding-dinding dan langit-langit bangunan tersebut hinggaplah



kelelawar yang mengeluarkan suara-suara khasnya yaitu gelombang ultrasonik yang dipancarkan untuk membantu kehidupannya.

Kelelawar yang dijadikan sampel dan menjadi koleksi adalah yang hinggap di dinding yang mudah dijangkau oleh tangan peneliti. Banyaknya jumlah kelelawar yang menghuni bangunan tersebut menyebabkan wilayah hinggapnya di dalam bangunan semakin luas dan karena semakin luas, maka menyebabkan wilayah hinggapnya tidak hanya berada di bagian atas dinding atau langit-langit saja. Kelelawar yang hinggap di dalam gua dapat mencapai bagian dinding agak ke tengah sehingga beberapa dapat dijangkau oleh tangan biasa. Setelah diidentifikasi, sampel kelelawar yang ditangkap dari gua ini hanya berjumlah 1 spesies saja, yaitu *Tadarida plicatus*.



**Gambar 4.13** Bagian dalam bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun, Bojonegoro

### 7) Gua Ngerong Tuban

Gua Ngerong Tuban terletak di Desa Rengel, Kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban. Eksplorasi gua ini dilakukan pada tanggal 11 Juni 2016. Lokasinya terletak di Jalan Raya Rengel dan cukup strategis karena dekat dengan kantor Kecamatan Rengel. Gua ini termasuk dalam aset wisata yang dikelola oleh pemerintah Kabupaten Tuban. Maka dari itu, untuk memasukinya diharuskan membayar sejumlah uang retribusi untuk parkir dan tiket masuk. Setelah melewati gerbang pintu masuk, kurang lebih berjarak beberapa meter sudah nampak mulut gua yang di bawahnya terdapat sungai dengan air yang mengalir jernih (Gambar 4.14). Di sekitarnya terdapat banyak warga yang memanfaatkan lokasi wisata Gua Ngerong sebagai mata pencahariannya seperti berjualan makanan dan cinderamata. Warga juga memanfaatkan sungai untuk kebutuhan dan aktivitas sehari-hari seperti mencuci baju maupun untuk sumber air mandi.



**Gambar 4.14** Gua Ngerong bagian dalam dan terdapat aliran sungai

Setelah mencapai mulut gua, nampak populasi kelelawar yang memadati bangunan dinding gua. Menempalnya kelelawar di dinding gua sampai meluber ke bagian luar mulut gua sehingga dapat diamati dengan mudah. Namun untuk keperluan penelitian ini, tidak diperbolehkan untuk menangkap atau mengambil sampel kelelawar yang berasal dari Gua Ngerong karena dilarang oleh petugas setempat atau warga sekitar. Hal tersebut dikarenakan kepercayaan masyarakat setempat yang masih sangat memegang teguh kekeramatan lokasi Gua Ngerong yaitu dilarang untuk mengambil hewan yang ada di Gua Ngerong baik berupa ikan yang ada di sungai bawah gua maupun kelelawar. Jika hal itu dilanggar, maka masyarakat setempat percaya akan mendapatkan suatu hal yang buruk. Karena alasan itulah peneliti tidak mendapatkan sampel kelelawar dari Gua Ngerong. Meskipun sebenarnya medan untuk menangkap kelelawarnya juga sulit karena terdapat sungai di bawah gua yang menghalangi orang-orang untuk mendekat ke dinding mulut gua tempat kelelawar hinggap.

Terdapat data penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang dipajang di dinding dekat gerbang pintu masuk. Gua Ngerong pernah diteliti oleh rombongan peneliti muda yang bekerjasama dengan pemerintah Kabupaten Tuban. Hal tersebut menandakan bahwa pada beberapa tahun silam sebenarnya pernah ada peneliti yang diperbolehkan untuk mengobservasi dan meneliti Gua Ngerong baik fisik maupun biota-biota yang ada di dalamnya. Kemungkinan besar hal tersebut dapat terlaksana karena mendapatkan izin resmi dari



pemerintah Kabupaten Tuban. Peneliti saat ini tidak dapat mengajukan perizinan resmi ke pemerintah Kabupaten Tuban karena perkiraan memakan waktu yang lama sehingga lebih memilih untuk mencari dan menemukan gua kelelawar lainnya yang masih di wilayah Tuban dan sekitarnya.

### **8) Gua Lawa Temandang Tuban**

Gua Lawa Temandang merupakan gua habitat kelelawar yang bertempat di Desa Temandang, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban. Eksplorasi gua ini dilakukan pada tanggal 11 Juni 2016. Gua ini lokasinya cukup sulit untuk ditemukan karena harus memasuki jalan desa dan terus masuk ke dalam jalan-jalan sempit persawahan untuk dapat sampai ke lokasinya. Gua ini termasuk gua yang menjorok ke dalam tanah layaknya sumur (Gambar 4.15). Di sekitar mulut guanya yang berbentuk lingkaran ditumbuhi oleh pepohonan yang rimbun (Gambar 4.16). Pintu masuk atau mulut gua ini berjumlah dua, yang berupa lubang menjorok ke dalam sekitar 2 meter lebih menurut warga setempat. Dahulu kala gua ini sering dieksplorasi warga untuk mendapatkan guano atau kotoran kelelawar yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman. Namun, lambat laun sudah ditinggalkan (data ini didapatkan ketika peneliti datang ke lokasi penelitian).

Untuk dapat memasuki gua tersebut, dibutuhkan tangga ataupun tali sebagai alat bantuan menuruni dan memanjat gua. Dikarenakan keterbatasan peralatan yang dibawa oleh peneliti dan sulitnya medan untuk pengambilan sampel kelelawar, maka peneliti memutuskan tidak mengambil sampel kelelawar dalam gua ini. Ada

kemungkinan mendapatkan sampel kelelawar ketika waktu keluar kelelawar tiba, yaitu pada sore hari menjelang maghrib. Karena biasanya pada sore hari menjelang maghrib kelelawar akan keluar dari sarangnya dan rombongannya dapat mudah ditangkap ketika melewati mulut gua. Namun hal tersebut tidak dapat dilakukan karena keterbatasan waktu menjelang maghrib mendekati malam hari yang ditunjang dengan jalan sempit persawahan yang membahayakan.



**Gambar 4.15** Mulut Gua Lawa Temandang



**Gambar 4.16** Pepohonan dan semak belukar yang mengelilingi Gua Lawa Temandang

### 9) Gua Lawa Sumberarum Dander Bojonegoro

Gua ini terletak di wilayah Desa Sumberarum, Kecamatan Dander, Kabupaten Bojonegoro. Letaknya dapat dijangkau setelah memasuki jalan Makadam Guwolowo yang merupakan jalan Desa Sumberarum. Jalan tersebut ada yang sudah bagus yaitu sudah menggunakan *paving*, namun ada yang masih berupa tanah, jadi dibutuhkan kewaspadaan yang tinggi ketika melewati jalan tanah yang dipenuhi semak-semak belukar. Gua dapat ditemukan setelah masuk ke jalanan sempit seperti gang diantara rumah warga. Gua nampak menganga diantara bukit dan persawahan. Eksplorasi gua ini dilakukan pada tanggal 24 Juli 2016. Ketika sudah mencapai mulut gua yang berbentuk elips (Gambar 4.17) dan masuk ke dalam gua, peneliti tidak menemukan adanya tanda-tanda keberadaan kehidupan kelelawar. Di dalam gua terdapat beberapa coretan (Gambar 4.18) yang menunjukkan gua ini mungkin sudah dimanfaatkan untuk hal lain yang bertentangan dengan sebagaimana mestinya.



**Gambar 4.17** Mulut Gua Lawa Sumberarum yang berbentuk elips



Ketiadaan hewan kelelawar di gua ini dipertanyakan. Menurut Nurfitrianto, dkk. (2013) terdapat beberapa kelelawar yang pernah menghuni Gua Lawa Karst Dander. Hal tersebut dibenarkan oleh warga sekitar yang juga berpendapat, yaitu dahulu memang terdapat banyak kelelawar yang menghuni gua tersebut hingga gua tersebut diberi nama Guo Lowo (dalam bahasa Jawa yang berarti gua kelelawar). Keberadaan kelelawar sedikit demi sedikit mulai menghilang ketika terdapat pembangunan akses listrik berupa tiang-tiang pancang dan sambungannya bertegangan tinggi yang melewati persawahan di sekitar gua. Hal tersebut yang diperkirakan menjadi penyebab hilangnya populasi kelelawar yang menghuni gua ini.



**Gambar 4.18** Dinding dalam Gua Lawa Sumberarum yang terdapat coretan

#### 4.1.2 Jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur

Berikut ini disajikan data jenis kelelawar yang diperoleh pada Tabel 4.2. Data pada Tabel 4.2 berisi total tangkapan kelelawar yang terdiri atas 7 spesies kelelawar yang termasuk dalam 6 genus 5 famili dan 2 sub ordo beserta lokasi penangkapannya.

**Tabel 4.2** Jenis kelelawar yang diperoleh dari lokasi penangkapan

No.	Famili	Spesies	Jumlah			Lokasi
			♂	♀	Σ	
1.	Pteropodidae	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	1	3	4	GPo 2 (G)
			2	-	2	GPc (L)
2.	Pteropodidae	<i>Eonycteris spelaea</i>	2	-	2	GPc (L)
3.	Molossidae	<i>Tadarida plicatus</i>	2	4	6	GPo 1 (G)
			-	2	2	GPo 2 (G)
			2	1	3	GPt (G)
			1	4	5	GPc (L)
			1	3	4	BBGT (B)
4.	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus javanicus</i>	1	2	3	GPo 2 (G)
			1	-	1	GPpg (T)
5.	Emballonuridae	<i>Taphozous saccolaimus</i>	5	-	5	GPc (L)
6.	Emballonuridae	<i>Taphozous melanopogon</i>	-	1	1	GPc (L)
7.	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus lepidus</i>	-	1	1	GPpg (T)

Keterangan: ♂ = Jenis kelamin jantan, ♀ = jenis kelamin betina, Σ = total, GPo 1 = Gua Pongangan 1, GPo 2 = Gua Pongangan 2, GPt = Gua Petung, GPc = Gua Pucakwangi, GPpg = Gua Pongongan, BBGT = Bangunan bekas gudang tembakau Desa Talun, (G) = Gresik, (L) = Lamongan, (B) = Bojonegoro, (T) = Tuban

Sebagaimana terlihat pada Tabel 4.2, jumlah kelelawar yang paling banyak ditemukan yaitu pada Famili Molossidae (Sub Ordo Microchiroptera), terdiri atas 1 jenis (*Tadarida plicatus*) dengan total kelelawar yang ditangkap sebanyak 20 ekor. Kelelawar tangkapan terbanyak kedua adalah dari Famili Pteropodidae (Sub Ordo Megachiroptera) yang terdiri atas 2 jenis kelelawar yaitu *Rousettus amplexicaudatus*

(6 ekor) dan *Eonycteris spelaea* (2 ekor). Famili yang menempati urutan ketiga terbanyak ditangkap adalah Emballonuridae (Sub Ordo Microchiroptera) yang terdiri atas 2 jenis yaitu *Taphozous saccolaimus* (5 ekor) dan *Taphozous melanopogon* (1 ekor). Pada Famili Vespertilionidae (Sub Ordo Microchiroptera) hanya terdiri atas 1 jenis yaitu *Pipistrellus javanicus* yang ditangkap sebanyak 4 ekor. Kelelawar tangkapan dengan jumlah paling kecil (1 ekor) dari Famili Rhinolophidae (Sub Ordo Microchiroptera) yang berjenis *Rhinolophus lepidus*.

Kelelawar tangkapan yang diperoleh diawetkan dengan menggunakan alkohol 96% dan ditempatkan pada plastik dengan diberi kode dalam wadah tertutup di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Universitas Airlangga. Pemberian kode dimaksudkan untuk mempermudah pencarian kembali data sampel hasil tangkapan kelelawar. Berikut Tabel 4.3 menunjukkan spesies kelelawar tangkapan berdasarkan kode dan asal lokasi penangkapannya.

**Tabel 4.3** Jenis kelelawar beserta kode dan lokasi penangkapannya

No.	Spesies	Kode	Lokasi
1.	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	BUAC052016001-1 BUAC052016002-2 BUAC052016003-2 BUAC052016004-2	Gua Pongangan 2
		BUAC052016005-1 BUAC052016006-1	Gua Pucakwangi
2.	<i>Eonycteris spelaea</i>	BUAC072016007-1 BUAC072016008-1	Gua Pucakwangi



lanjutan Tabel 4.3

3.	<i>Tadarida plicatus</i>	BUAC042016009-1	Gua Pongangan 1
		BUAC042016010-1	
		BUAC042016011-2	
		BUAC042016012-2	
		BUAC042016013-2	
		BUAC042016014-2	
		BUAC072016015-2	Gua Pongangan 2
		BUAC072016016-2	
		BUAC042016017-1	Gua Petung
		BUAC042016018-1	
		BUAC042016019-2	
		BUAC042016020-1	Gua Pucakwangi
		BUAC042016021-2	
		BUAC042016022-2	
		BUAC042016023-2	
		BUAC042016024-2	
		BUAC042016025-1	Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun
		BUAC042016026-2	
		BUAC042016027-2	
		BUAC042016028-2	
4.	<i>Pipistrellus javanicus</i>	BUAC052016029-1	Gua Pongangan 2
		BUAC052016030-2	
		BUAC052016031-2	
		BUAC062016032-1	Gua Pongongan
5.	<i>Taphozous saccolaimus</i>	BUAC072016033-1	Gua Pucakwangi
		BUAC072016034-1	
		BUAC072016035-1	
		BUAC072016036-1	
		BUAC072016037-1	
6.	<i>Taphozous melanopogon</i>	BUAC072016038-2	Gua Pucakwangi
7.	<i>Rhinolopus lepidus</i>	BUAC062016039-2	Gua Pongongan

Keterangan: B: Biologi, U: Universitas, A: Airlangga, C: Chiroptera, xx atau 2 digit awal kode menunjukkan bulan pengambilan sampel (misalkan 04 untuk bulan April), yyyy atau 4 digit berikutnya pada kode menunjukkan tahun pengambilan sampel (misalkan 2016), lalu zzz atau 3 digit berikutnya merupakan kode urutan kelelawar tangkapan (misalkan kelelawar tangkapan yang pertama diberi kode 001), selanjutnya kode (-1) menunjukkan bahwa jenis kelamin kelelawar adalah jantan dan betina menggunakan kode (-2).

#### 4.1.3 Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur

Penelitian yang telah dilakukan di beberapa lokasi yang ditengarai merupakan habitat dari kelelawar menghasilkan beberapa jenis kelelawar tangkapan. Kelelawar yang telah diperoleh diidentifikasi dan dicocokkan dengan kunci determinasi menggunakan buku identifikasi Chiroptera dari Harrison (1966) dan dibantu referensi Chiroptera oleh Vaughan (1986), dan Walker (1964). Kelelawar yang telah ditangkap dari sarangnya masing-masing dideskripsikan karakter-karakternya baik karakter yang umum lalu dilanjutkan dengan karakter yang khas dan disusun berdasarkan spesiesnya. Deskripsi masing-masing spesies kelelawar yang ditangkap diuraikan sebagai berikut.

##### 1) *Rousettus amplexicaudatus* (E. Geoffroy, 1810)

*Rousettus amplexicaudatus* (Gambar 4.19) memiliki ukuran tubuh lebih besar dibanding jenis lainnya yang ditangkap dalam penelitian ini. *Rousettus amplexicaudatus* merupakan anggota Genus *Rousettus*, Famili Pteropodidae dari Sub Ordo Megachiroptera. *Rousettus amplexicaudatus* memiliki warna tubuh coklat gelap sampai kehitaman. Pada bagian ventralnya berwarna lebih terang. Ukuran tubuhnya (kepala dan badan) antara 64-118 mm. Panjang telinga antara 13-21 mm. Panjang lengan atas antara 46-88 mm. Panjang tungkai bawah atau tibia antara 28-50 mm. Panjang telapak kaki atau *hindfoot* antara 10-23 mm. Panjang ekor antara 12-16 mm. Berat badannya antara 12,7-150,0 g. Kelelawar ini dikategorikan dalam Sub Ordo Megachiroptera karena memiliki cakar pada jari keduanya (Gambar 4.20) yang

merupakan ciri khasnya serta ukuran tubuh yang besar. Moncong memanjang ke anterior, sehingga bentuk kepala seperti kepala anjing.

*Rousettus amplexicaudatus* memiliki ukuran mata relatif besar. *Cheekteeth* berjumlah 5 pada bagian atas dan 6 pada bagian bawah. Tonjolan gerahamnya tumpul yang merupakan ciri dari anggota Famili Pteropodidae. Rambutnya pendek namun pada tengkuk lebih panjang seperti jumbai. Terdapat telinga sederhana tanpa adanya tragus dan antitragus, ekor yang relatif pendek, serta selaput diantara paha yang tidak berkembang dengan baik yang dapat dijadikan ciri untuk membedakan dengan kelelawar jenis lainnya dalam penelitian ini.



**Gambar 4.19** Tampak depan *Rousettus amplexicaudatus*





**Gambar 4.20** Sayap kelelawar pemakan buah memiliki ciri khas adanya cakar pada jari kedua (tanda panah warna hitam)

Kelelawar tangkapan berjumlah 6 ekor dengan rincian 3 ekor jantan dan 3 ekor betina. Habitat kelelawar ini yaitu hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua dan dapat memenuhi sampai bagian dinding luar celah gua. Kelelawar ini mampu bertahan dengan sinar matahari yang terang pada siang hari karena dilihat dari habitat hinggapnya yang mencapai bagian luar dinding gua. Kelelawar tangkapan berasal dari Gua Pongangan 2 Gresik berjumlah 4 ekor dengan rincian sebanyak 1 ekor jantan dan 3 ekor betina, serta dari Gua Pucakwangi Lamongan berjumlah 2 ekor berjenis kelamin jantan.

Menurut warga sekitar lokasi Gua Pucakwangi, kelelawar ini merupakan jenis pemakan buah-buahan atau biasa disebut dalam bahasa lokal sebagai “codot”. *Rousettus amplexicaudatus* dapat disebut juga sebagai Chechadu Besar atau Nyap Biasa. Dalam bahasa Inggris orang-orang menyebutnya dengan *Geoffroy's Rousette*, *Common Rousette*, *Rousette Fruit Bat*, dan “Dog” Bat. *Rousettus amplexicaudatus*

tangkapan dikoleksi dan ditempatkan di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair. Kelelawar ini diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC052016001-1, BUAC052016002-2, BUAC052016003-2, BUAC052016004-2 (Gua Pongangan 2); BUAC052016005-1, BUAC052016006-1 (Gua Pucakwangi).

## 2) *Eonycteris spelaea* (Dobson, 1871)

*Eonycteris spelaea* termasuk anggota Genus *Eonycteris*, Famili Pteropodidae dari Sub Ordo Megachiroptera. *Eonycteris spelaea* memiliki warna tubuh coklat gelap sampai kehitaman namun pada bagian leher nampak seperti kekuningan (Gambar 4.21). *Eonycteris spelaea* memiliki ukuran tubuh (badan dan kepala) yaitu 89-101 mm. Panjang telinga antara 16-17 mm. Panjang lengan atas antara 61-64 mm. Panjang tungkai bawah atau tibia antara 30-31 mm. Panjang telapak kaki atau *hindfoot* antara 13-14 mm. Panjang ekor antara 13-17 mm. Berat badannya mencapai 34,4-43,3 g. Pada spesimen berkode BUAC072016008-1 terdapat kerusakan berupa patah pada bagian tulang lengan atasnya sehingga spesimen nampak kurang baik untuk dilihat. Kelelawar ini memiliki *cheekteeth* berjumlah 5 pada bagian atas dan 6 pada bagian bawah. *Eonycteris spelaea* tidak mempunyai cakar pada jari keduanya dan merupakan satu-satunya kelelawar dari Sub Ordo Megachiroptera dan Famili Pteropodidae yang memiliki ciri unik tersebut (Gambar 4.22).



**Gambar 4.21** Tampak depan *Eonycteris spelaea*



**Gambar 4.22** Detail sayap *Eonycteris spelaea*, tidak ada cakar pada jari kedua (tanda panah hitam)



**Gambar 4.23** Detail kepala *Eonycteris spelaea*, bentuk telinga panjang namun sederhana, tanpa adanya tragus



Beberapa ciri-ciri yang terdapat pada *Eonycteris spelaea* yaitu ekor pendek, selaput kulit antar paha yang tidak berkembang dengan baik serta bentuk telinga yang sederhana tanpa ada tonjolan atau tragus (Gambar 4.23). Ciri-ciri tersebut dapat digunakan untuk membedakan kelelawar jenis ini dengan jenis lainnya yang ditemukan dalam penelitian ini. Habitat kelelawar ini yaitu hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua. Kelelawar tangkapan jenis ini berjumlah 2 ekor berjenis kelamin jantan dan selama penelitian hanya ditemukan di Gua Pucakwangi Lamongan. *Eonycteris spelaea* memiliki nama lain *Eonycteris bernsteini* (Tate, 1942), *Macroglossus spelaeus* (Dobson, 1871) dan biasa disebut masyarakat dengan nama Chechadu gua, *Dawn Bat*, *Common Dawn Bat*, *Cave Fruit Bat*, *Cave Nectar Bat*, *Common Nectar Bat*, *Lesser Dawn Bat*. *Eonycteris spelaea* tangkapan dikoleksi dan diletakkan di Laboratorium Biosistematika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair. Kelelawar ini diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC072016007-1 dan BUAC072016008-1.

### 3) *Tadarida plicatus* (Buchanan, 1800)

*Tadarida plicatus* termasuk anggota Genus *Tadarida*, Famili Molossidae dari Sub Ordo Microchiroptera. Kelelawar yang ditangkap memiliki tubuh yang kecil, warna tubuh abu-abu sampai kehitaman (Gambar 4.24). Ukuran tubuh (*head and body*) antara 54-63 mm. Ukuran telinganya antara 15-21 mm. Panjang lengan atasnya

antara 42-50 mm. Panjang tungkai bawah atau tibianya antara 7-13 mm. Panjang telapak kakinya antara 6-10 mm. Panjang ekornya antara 26-36 mm. Berat badan mencapai 8,2-15,2 g. Ciri-ciri khusus yang dapat diamati dari *Tadarida plicatus* adalah adanya lipatan kulit yang berbentuk seperti gelombang di sekitar bibir (Gambar 4.25).



**Gambar 4.24** Tampak depan *Tadarida plicatus*



**Gambar 4.25** Detail lipatan kulit di sekitar bibir *Tadarida plicatus*

*Tadarida plicatus* memiliki telinga yang menyambung antara bagian kiri dan kanan yang dapat menjadi ciri khususnya. Tidak ditemukan adanya lipatan kulit pada bagian hidung (*noseleaf*). Selaput kulit antar paha berkembang dengan baik dengan ekor yang panjang mencuat keluar dari ujung selaput kulit antar paha. Panjang ekor yang mencuat sekitar 2 kali lipat atau lebih dari panjang selaput kulit antar paha yang juga menjadi ciri khas dari anggota Famili Molossidae. Susunan ekornya biasa disebut dengan *free-tail bats*. Kelelawar ini biasa hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua. Kelelawar ini dapat hidup pula di dalam bangunan bekas gudang tembakau baik pada bagian dalam maupun bagian luar dinding bangunan. Kelelawar ini diperkirakan memiliki ketahanan tubuh yang cukup baik oleh cahaya matahari yang terang.

*Tadarida plicatus* diperoleh dari Gua Pongangan 1 Gresik berjumlah 6 ekor (2 jantan dan 4 betina), Gua Pongangan 2 Gresik berjumlah 2 ekor jantan, Gua Petung Gresik berjumlah 3 ekor (2 jantan dan 1 betina), Gua Pucakwangi Lamongan berjumlah 5 ekor (1 jantan dan 4 betina), dan bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun berjumlah 4 ekor (1 jantan dan 3 betina). Persebaran kelelawar ini dapat disebut yang paling luas dibanding beberapa spesies lain pada penelitian ini. *Tadarida plicatus* mempunyai nama lain (sinonim) yaitu *Nyctinomus bengalensis* (Desmarest, 1820), *Chaerephon luzonus* (Hill, 1961), *Chaerephon plicatus* (Buchanan, 1800), *Dysopes murinus* (Gray, 1830), dan *Vespertilio plicatus* (Buchanan, 1800). Kelelawar ini biasa disebut juga dengan *Wrinkle-lipped Free-*



*tailed Bat* atau *Wrinkle-lipped Bat*. Kelelawar tangkapan jenis ini dikoleksi dan ditempatkan di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair.

*Tadarida plicatus* tangkapan diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC042016009-1, BUAC042016010-1, BUAC042016011-2, BUAC042016012-2, BUAC042016013-2, BUAC042016014-2 (berasal dari Gua Pongangan 1); BUAC072016015-2, BUAC072016016-2 (berasal dari Gua Pongangan 2); BUAC042016017-1, BUAC042016018-1, BUAC042016019-2 (berasal dari Gua Petung); BUAC042016020-1, BUAC042016021-2, BUAC042016022-2, BUAC042016023-2, BUAC042016024-2 (berasal dari Gua Pucakwangi); BUAC042016025-1, BUAC042016026-2, BUAC042016027-2, BUAC042016028-2 (berasal dari bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun).

#### 4) *Pipistrellus javanicus* (Kaup, 1829)

*Pipistrellus javanicus* (Gambar 4.26) termasuk anggota Genus *Pipistrellus*, Famili Vespertilionidae dari Sub Ordo Microchiroptera. Kelelawar yang ditangkap memiliki ukuran tubuh (*head and body*) antara 36-48 mm. Panjang telinga antara 8-18 mm. Panjang lengan atas atau *forearm* antara 28-38 mm dan tungkai bawah atau tibianya antara 13-15 mm. Panjang telapak kakinya antara 5-12 mm dan panjang ekornya antara 22-40 mm. Berat badannya antara 4,7-7,2 g. Bentuk wajahnya jika

dilihat secara sekilas bulat dengan bibir yang tidak terdapat lipatan-lipatan kulitnya.

Warna tubuhnya coklat tua.



**Gambar 4.26** Tampak depan *Pipistrellus javanicus*



**Gambar 4.27** Detail karakteristik *Pipistrellus javanicus*.  
Keterangan: **A.** Ekor terselubung penuh dalam selaput diantara paha, **B.** Terdapat tragus atau bentukan seperti tongkat di telinga (tanda panah hitam)

Ciri khas dari *Pipistrellus javanicus* adalah terdapat ekor yang terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit antar paha yang merupakan ciri khas Famili Vespertilionidae (Gambar 4.27 A). Di dalam telinga *Pipistrellus javanicus* dapat ditemukan adanya tragus atau bentukan seperti tongkat (Gambar 4.27 B). Hidungnya

sederhana tanpa adanya lipatan kulit (*noseleaf*). Telinga kanan dan kirinya terpisah. *Pipistrellus javanicus* ditangkap pada gua di sisi kiri (dari arah masuk) yang menjorok ke dalam celah lubang yang sempit pada Gua Pongangan 2. *Pipistrellus javanicus* juga ditemukan pada celah sempit langit-langit Gua Pongongan. Kelelawar ini ditangkap dari Gua Pongangan 2 Gresik sebanyak 3 ekor (1 jantan dan 2 betina), serta dari Gua Pongongan Tuban sebanyak 1 ekor jantan. *Pipistrellus javanicus* memiliki nama lain (sinonim) yaitu *Pipistrellus babu* (Thomas, 1915), *Pipistrellus camortae* (Miller, 1902), *Pipistrellus peguensis* (Sinha, 1969), dan *Scotophilus javanicus* (Gray, 1838). Kelelawar ini dalam Bahasa Inggris disebut *Javan Pipistrelle*.

*Pipistrellus javanicus* tangkapan dikoleksi dan ditempatkan di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair. Kelelawar ini diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC052016029-1, BUAC052016030-2, BUAC052016031-2 (berasal dari Gua Pongangan 2), dan BUAC062016032-1 (berasal dari Gua Pongongan).

##### **5) *Taphozous saccolaimus* (Temminck, 1838)**

*Taphozous saccolaimus* termasuk anggota Genus *Taphozous*, Famili Emballonuridae dari Sub Ordo Microchiroptera. Hasil kelelawar yang ditangkap mempunyai ukuran tubuh besar yang dilihat dari panjang tubuh (badan dan kepala)



atau *head and body* (HB) antara 89-93 mm. Panjang telinganya antara 21-24 mm. Panjang lengan atasnya antara 67-71 mm. Panjang tungkai bawah atau tibianya antara 20-22 mm. Panjang telapak kakinya antara 10-14 mm dan panjang ekor antara 26-30 mm. Berat badan kelelawar ini antara 32,2-33,4 g. Warna tubuh dari *Taphozous saccolaimus* yang ditemukan adalah coklat muda dan coklat tua dengan warna hitam pada bagian dagu serta tengkuknya (Gambar 4.28). *Taphozous saccolaimus* tidak mempunyai saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya yang biasanya menjadi ciri khas Genus *Taphozous*. Terdapat kelenjar gula (*gular sac*) pada bagian bawah dagu yang berkembang dengan baik. Ciri khusus yang menandai *Taphozous saccolaimus* adalah corak hitam pada rambut di sekitar dagu leher kepala dan di bagian depan maupun tengkuk belakang tubuh (Gambar 4.29 A). Ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha sekitar separuh dari panjangnya atau biasa disebut *sheath-tail and tomb bats* (Gambar 4.29 B).



**Gambar 4.28** Tampak depan *Taphozous saccolaimus*



**Gambar 4.29** Karakteristik *Taphozous saccolaimus*. Keterangan: **A.** Bentuk telinga yang panjang dan terdapat warna hitam di rambut bawah dagu dekat dengan dada, **B.** Ekor yang mencuat sebagian pada selaput kulit diantara kedua paha

Habitat *Taphozous saccolaimus* yaitu hinggap dan tersebar luas pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua. *Taphozous saccolaimus* biasanya mengelompok pada wilayah hinggapnya. *Taphozous saccolaimus* diperoleh dari Gua Pucakwangi dan berjumlah 5 ekor berjenis kelamin jantan. *Taphozous saccolaimus* mempunyai nama lain (sinonim) yaitu *Saccolaimus saccolaimus* (Temnick, 1838), *Taphozous crassus* (Blyth, 1844), *Taphozous pulcher* (Blyth, 1844), dan juga dalam Bahasa Inggris disebut *Tomb Bats*, *Bare-rumped Sheathtail-bat*, *Pouch-bearing Bat*, *Naked-rumped Pouched Bat*, *Pouched Bat*.

*Taphozous saccolaimus* tangkapan dikoleksi dan ditempatkan di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair. Kelelawar ini diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC072016033-1, BUAC072016034-1, BUAC072016035-1, BUAC072016036-1, dan BUAC072016037-1.

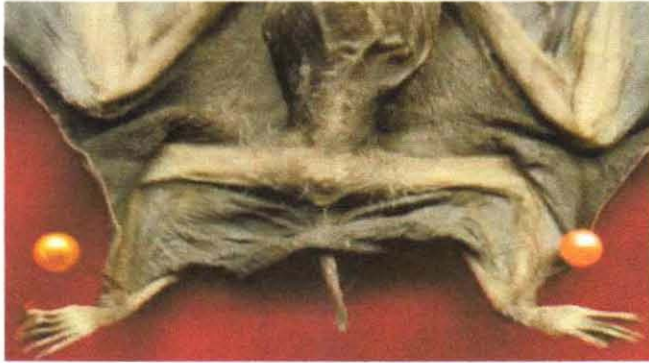
#### 6) *Taphozous melanopogon* (Temminck, 1841)

*Taphozous melanopogon* termasuk anggota Genus *Taphozous*, Famili Emballonuridae dari Sub Ordo Microchiroptera. Kelelawar yang ditangkap ini memiliki panjang tubuh (badan dan kepala) 71 mm dengan panjang telinga 21 mm. Panjang lengan atas atau *forearm* 63 mm dan tungkai bawah atau tibianya 21 mm. Panjang telapak kakinya 10 mm dan panjang ekornya 22 mm. Berat badannya adalah 15,5 g. *Taphozous melanopogon* memiliki warna tubuh hitam dengan telinga yang tidak bergabung, berukuran cukup panjang (Gambar 4.30). Ciri khusus yang dapat menandai *Taphozous melanopogon* adalah warna tubuh hitam pada hampir seluruh tubuh dengan beberapa mirip keabu-abuan dan ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha sekitar separuh dari panjangnya atau biasa disebut *sheath-tail and tomb bats* (Gambar 4.31). *Taphozous melanopogon* tidak memiliki kelenjar gula (*gular sac*) pada bagian bawah dagunya, namun memiliki pori-pori kecil yang terbuka pada area tersebut. Selaput terbangnya kuat.

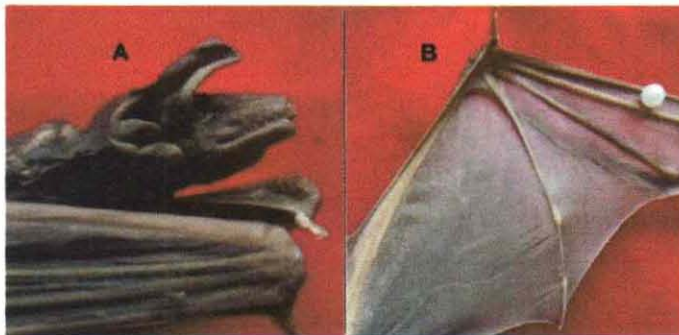


Gambar 4.30 Tampak depan *Taphozous melanopogon*





**Gambar 4.31** Detail karakteristik ekor dan selaput kulit antar paha yang termasuk dalam jenis *sheath-tail and tomb bats*



**Gambar 4.32** Karakteristik *Taphozous melanopogon*  
Keterangan: **A.** Bentuk telinga yang panjang, terdapat daun telinga yang menonjol, serta bentuk wajah dengan moncong agak panjang, **B.** Detail saku pada persambungan lengan atas dengan jari-jari

Terdapat rambut hitam seperti janggut pada bagian dagunya. Telinganya tidak mempunyai tragus dan berukuran panjang dengan moncong yang tidak terlalu panjang berbentuk sederhana (Gambar 4.32 A). *Taphozous melanopogon* memiliki saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya

yang biasanya menjadi ciri khas Genus *Taphozous* (Gambar 4.32 B). Kelelawar ini biasa hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua. *Taphozous melanopogon* hanya ditemukan di Gua Pucakwangi selama penelitian dengan jumlah tangkapan 1 ekor berjenis kelamin betina. *Taphozous melanopogon* mempunyai nama lain (sinonim) yaitu *Taphozous bicolor* (Temnick, 1841), *Taphozous phillipenensis* (Waterhouse, 1845), *Taphozous solifer* (Hollister, 1913), dan juga dalam Bahasa Inggris disebut *Black-bearded Tomb Bat*. *Taphozous melanopogon* tangkapan dikoleksi dan ditempatkan di Laboratorium Biosistemika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair. Kelelawar ini diawetkan dengan alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC072016038-2.

#### 7) *Rhinolophus lepidus* (Blyth, 1844)

*Rhinolophus lepidus* (Gambar 4.33) termasuk anggota Genus *Rhinolophus*, Famili Rhinolopidae dari Sub Ordo Microchiroptera. *Rhinolophus lepidus* memiliki warna tubuh coklat gelap atau kehitaman. Ukuran tubuh kelelawar yang ditangkap adalah panjang badan dan kepala (*head and body*) 39 mm dengan panjang telinga 13 mm. Panjang lengan atas atau *forearm* 38 mm dan tungkai bawah atau tibianya 13 mm. Panjang telapak kakinya 8 mm dan panjang ekornya 18 mm. Berat badannya adalah 5,6 g. Bentuk kakinya yang tipis memanjang memiliki ukuran yang hampir sama dengan ekornya. Ekornya terselubung secara penuh di dalam selaput kulit antar paha yang berkembang dengan baik (Gambar 4.34 A). *Rhinolophus lepidus*

mempunyai ciri khas yaitu terdapat *noseleaf* atau lipatan kulit di bagian hidung yang merupakan penanda kelelawar Famili Rhinolopidae (Gambar 4.34 B).



**Gambar 4.33** Tampak depan *Rhinolophus lepidus*



**Gambar 4.34** Karakteristik *Rhinolophus lepidus*. Keterangan: **A.** Ekor terselubung sepenuhnya ke dalam selaput kulit antar paha yang menjadi ciri khas Famili Rhinolophidae, **B.** Lipatan kulit pada hidung atau biasa disebut *noseleaf*

Bentuk telinga yang tidak bersambung diantara keduanya namun tajam pada bagian ujungnya tanpa adanya tragus. *Rhinolophus lepidus* hinggap pada bagian sempit celah-celah dinding gua dan langit-langit gua yang tinggi. Selama penelitian, kelelawar ini hanya didapatkan dari Gua Pongpongan Tuban dengan jumlah 1 ekor berjenis kelamin betina. Genus *Rhinolopus* disebut juga dengan kelelawar ladam yang



merujuk pada bentuk hidungnya yang terdapat lipatan kulit (*noseleaf*) seperti bentuk ladam. *Rhinolophus lepidus* mendapat nama lain *Rhinolophus lepidus refulgens*. Dalam bahasa Inggris biasa disebut *Blyth's Horseshoe Bat*. *Rhinolophus lepidus* tangkapan dikoleksi dan ditempatkan di Laboratorium Biosistematika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Unair. Kelelawar ini diawetkan dengan pengawet alkohol 96% dan dikoleksi dalam plastik yang ditempatkan dalam suatu wadah tertutup dengan kode BUAC062016039-2.

## **4.2 Pembahasan**

Kelelawar yang telah ditangkap dan diidentifikasi jenis-jenisnya tersebut dibandingkan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya tentang kelelawar yang pernah dilakukan di beberapa wilayah di bagian utara Jawa Timur sehingga didapatkan hasil berupa data lama yang dilengkapi data penelitian terbaru. Data penelitian ini dibandingkan dengan penelitian kelelawar di Jawa Timur sebelumnya oleh Nurfitrianto, dkk. (2013), Prakarsa (2013), Prakarsa dan Ahmadin (2013), dan Prakarsa dan Ahmadin (2014).

### **4.2.1 Lokasi penemuan kelelawar di bagian utara Jawa Timur**

Terdapat 10 lokasi yang menjadi habitat kelelawar di bagian utara Jawa Timur yang telah dieksplorasi pada tahun 2013, 2014, dan 2016. Dari 10 lokasi tersebut, terdapat 6 lokasi habitat kelelawar yang belum diteliti jenis-jenis kelelawarnya sebelum tahun 2016. Sisanya, 4 lokasi sudah pernah diteliti jenis-jenis kelelawarnya.

Dari sejumlah lokasi habitat kelelawar yang telah dieksplorasi, telah dilakukan penelitian pula untuk melihat apakah terdapat perbedaan hasil maupun kondisi terkini dari habitat kelelawar yang ada. Lokasi habitat kelelawar yang belum diteliti jenis kelelawarnya sebelum tahun 2016 adalah Gua Pongangan 1, Gua Pongangan 2, Gua Petung, Gua Pucakwangi, Gua Pongongan, dan bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun. Selanjutnya 4 lokasi habitat kelelawar yang pernah diteliti jenis-jenis kelelawarnya sebelum tahun 2016 adalah Gua Ngerong, Gua Lawa Temandang, Gua Srunggo, dan Gua Lawa Sumberarum.

Skripsi ini juga melakukan penelitian ulang pada Gua Ngerong, Gua Lawa Temandang, dan Gua Sumberarum. Pada Gua Srunggo tidak dilakukan eksplorasi yang disebabkan letak lokasi yang sulit dan juga terbatasnya waktu penelitian. Dalam penelitian ini mendapatkan temuan lokasi habitat kelelawar yang dapat menghasilkan kelelawar tangkapan maupun tidak menghasilkan tangkapan kelelawar. Lokasi yang tidak mendapatkan hasil tangkapan kelelawar ada 3, yaitu Gua Ngerong dan Gua Lawa Temandang di Kabupaten Tuban, serta Gua Lawa Sumberarum di Kabupaten Bojonegoro. Penyebab tidak mendapatkan hasil tangkapan kelelawar tersebut berbeda-beda tergantung lokasinya.

Pada Gua Ngerong kelelawar tidak dapat diambil sampelnya karena kegiatan penangkapan spesimen kelelawar bertentangan dengan kepercayaan atau adat-istiadat warga sekitar yang menganggap bahwa hewan-hewan yang berada di lingkungan Gua Ngerong (misalnya ikan yang ada di aliran sungainya maupun kelelawar) adalah hewan yang dikeramatkan atau dilarang untuk diambil. Pada Gua Ngerong

sebenarnya terdapat banyak kelelawar yang hinggap di bagian mulut gua bahkan sampai meluber di permukaan luar dekat mulut gua. Penelitian dalam skripsi ini menargetkan Gua Ngerong untuk mendapatkan sampel kelelawar yang terbaru pada tahun 2016 untuk mengetahui perkembangan kehidupan biodiversitas kelelawar di lokasi tersebut. Namun penelitian terbaru tidak dapat dilakukan dikarenakan pelarangan aktivitas untuk mengambil sampel hewan di wilayah Gua Ngerong oleh warga setempat. Selanjutnya diputuskan tidak mengambil sampel di wilayah Gua Ngerong untuk menghindari konflik dengan warga.

Kemungkinan besar Gua Ngerong tidak sepenuhnya dilarang untuk lokasi penelitian karena ternyata telah ada penelitian disana. Penelitian terdahulu pada Gua Ngerong mendapatkan hasil berupa 9 spesies kelelawar yang menghuni gua tersebut (Prakarsa, 2013). Kelelawar yang dilaporkan terdapat pada Gua Ngerong adalah *Rousettus amplexicaudatus* (E. Geoffroy, 1810), *Rousettus leschenaulti* (Desmarest, 1820), *Eonycteris spelaea* (Dobson, 1871), *Megaderma spasma* (Linnaeus, 1758), *Miniopterus australis* (Tomes, 1858), *Miniopterus pusillus* (Dobson, 1876), *Miniopterus schreibersi* (Khul, 1817), *Hipposideros diadema* (Geoffroy, 1813), dan *Hipposideros larvatus* (Horsfield, 1823) (Prakarsa, 2013).

Selanjutnya pada Gua Lawa Temandang juga tidak mendapatkan hasil tangkapan kelelawar. Hal tersebut disebabkan oleh sulitnya medan untuk masuk ke dalam gua dan jalurnya cukup terjal. Mulut gua hanya berjumlah satu yang berbentuk lubang ke arah vertikal sehingga posisi mulut gua tersebut mirip seperti lubang sumur. Sebenarnya penangkapan kelelawar dapat dilakukan pada saat kelelawar



keluar atau masuk ke dalam sarangnya. Misalnya pada waktu sore hari menjelang matahari terbenam ketika keluar sarang atau pada saat pagi hari ketika kelelawar kembali ke dalam sarangnya. Namun hal tersebut tidak dilakukan karena terbatasnya waktu penelitian dan kondisi lapangan yang semakin berbahaya jika dilakukan pada sore menjelang malam hari karena penerangan yang kurang cukup dan keterbatasan alat yang dibawa dalam penelitian.

Selanjutnya pada hasil penelitian di Gua Lawa Sumberarum, Karst Dander, Bojonegoro tidak ditemukan adanya kelelawar yang menghuni gua tersebut. Penyebab dari ketiadaan kelelawar yang menghuni gua tersebut diperkirakan berasal dari pembangunan-pembangunan tiang listrik bertegangan tinggi yang berada di sekitar wilayah gua dalam radius beberapa meter maupun karena perbuatan manusia pada gua yang bersifat merusak seperti membuang sampah sembarangan, maupun mencoret-coret dinding gua. Permasalahan tersebut haruslah mendapat perhatian dengan melakukan penelitian lanjutan untuk menyelidiki tentang perilaku dan adaptasi populasi kelelawar terhadap lingkungan habitatnya. Perilaku kelelawar ketika terjadi perubahan kondisi habitatnya apakah dapat membuat populasinya berpindah lokasi habitat yang baru atau mereka cenderung menetap. Terdapat penelitian pendahuluan pada Gua Lawa Sumberarum Bojonegoro yang dilakukan oleh Nurfitrianto, dkk. (2013) dengan menghasilkan temuan 5 spesies kelelawar, yaitu *Rousettus amplexicaudatus* (E. Geoffroy, 1810), *Pipistrellus javanicus* (Kaup, 1829), *Rhinolophus pusillus* (Horsfield, 1823), *Megaderma spasma* (Linnaeus, 1758), dan *Hipposideros larvatus* (Gray, 1931). Hal tersebut menunjukkan adanya data yang

dinamis dan terus berkembang pada penelitian kelelawar di Jawa Timur. Data terbaru menunjukkan bahwa kondisi Gua Lawa Sumberarum sudah tidak dihuni lagi oleh kelelawar.

Beberapa penyebab tidak mendapatkan sampel kelelawar telah disebutkan dan terdapat perbedaan penyebab pada masing-masing lokasi penelitian. Meskipun ketiga gua tersebut memiliki ciri-ciri pendukung gua habitat kelelawar yang tidak jauh berbeda dengan gua lain yang dihinggapi oleh kelelawar menurut Maryanto dan Mahadaratunkamsi (1991) dan Rajchal (2007). Misalnya Gua Ngerong memiliki bentuk mulut gua elips yang sama seperti gua lain yang menjadi habitat kelelawar. Begitu pula pada Gua Lawa Sumberarum yang dalam penelitian kali ini tidak terdapat kelelawar di dalamnya. Gua Lawa Sumberarum sebenarnya memiliki ciri-ciri seperti pada gua yang dihinggapi kelelawar menurut Maryanto dan Mahadaratunkamsi (1991), misalnya terdapat mulut gua berbentuk oval, kondisi cenderung lembap, dan wilayah yang dekat dengan semak-semak maupun persawahan, serta jauh dari kebisingan suara-suara lalu lintas. Namun kondisi tersebut ternyata bukan menjadi faktor utama adanya kelelawar yang bersarang di Gua Lawa Sumberarum. Faktor lain yang mengganggu kehidupan kelelawar sehingga dapat membuat kelelawar bermigrasi adalah aktivitas manusia berupa pembangunan jaringan listrik tegangan tinggi yang lokasinya tidak jauh dari gua.

Selanjutnya pada lokasi gua yang telah dieksplorasi terdapat beberapa gua dengan jumlah tangkapan yang sedikit maupun yang banyak. Pengertian sedikit disini misalnya hanya mendapatkan kelelawar tangkapan berjumlah 1-5 ekor. Jumlah

kelelawar yang dapat ditangkap tersebut berkaitan erat dengan kondisi masing-masing gua. Pada umumnya di masing-masing gua atau lokasi habitat kelelawar terdapat jenis khusus yang tinggal di dalamnya yang sesuai dengan Rajchal (2007). Namun di beberapa lokasi lain, keberadaan 2 jenis kelelawar atau lebih dapat pula terjadi sehingga kelelawar dari berbagai jenis dapat hidup berdampingan dalam suatu habitat. Kelelawar yang hinggap pada gua atau bangunan bekas gudang ini rata-rata hinggap berdekatan dan berkelompok. Hanya sedikit saja kelelawar yang hinggap jauh dari kerumunan kelompok spesiesnya. Kelelawar yang hinggap menyendiri kemungkinan merupakan kelelawar yang memiliki cacat atau sakit sehingga aktivitasnya menjadi berkurang. Hal tersebut dapat diketahui ketika kelelawar tidak bereaksi ketika didekati.

Letak habitat kelelawar terhadap pemukiman penduduk tidak berpengaruh banyak terhadap keberadaan kelelawar. Letak gua yang dekat dengan pemukiman penduduk pada mulanya dianggap tidak banyak kelelawar yang tinggal, namun ternyata penelitian ini menunjukkan sebaliknya. Dalam penelitian ini nyatanya pada Gua Pongangan 1 dan 2, Gua Petung, maupun bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun berada dekat dengan pemukiman warga setempat dan jumlah kelelawarnya banyak. Sementara di Gua Pongongan yang lokasinya agak jauh dari pemukiman penduduk tidak banyak kelelawar yang dibuktikan dengan sedikitnya hasil tangkapan kelelawar, selain karena daerah hinggap kelelawar yang tinggi dan susah dijangkau. Dari sejumlah lokasi habitat kelelawar yang dieksplorasi, beberapa dimanfaatkan sebagai sumber pupuk alami dari kotoran kelelawar (*guano*). Lokasi



penelitian habitat kelelawar yang dimanfaatkan untuk pengambilan kotoran kelelawar adalah Gua Pongangan 1 dan 2, Gua Pucakwangi, dan bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun. Pada gua-gua yang diekplorasi kotoran kelelawarnya tersebut, kelelawar yang tinggal tidak merasa terganggu dan tetap beraktivitas seperti biasanya. Hal tersebut diketahui dari pergerakan atau aktivitas kelelawar selama kegiatan penambangan guano yang tidak banyak berubah dibandingkan dengan saat tidak dilakukan penambangan.

Gua Pucakwangi mendapatkan hasil tangkapan kelelawar mencapai 15 ekor yang terbanyak dalam penelitian kali ini disebabkan faktor kondisi gua yang baik untuk mendukung kehidupan kelelawar. Hal tersebut sesuai dengan faktor-faktor pendukung habitat kelelawar yang sesuai dengan Kartika (2008) dan Rajchal (2007). Daerah hinggap kelelawar pada dinding gua yang mudah dijangkau oleh tangan manusia juga menjadi penyebab lebih banyak mendapat hasil tangkapan kelelawar. Banyaknya kelelawar yang ditangkap ditunjang oleh jenis kelelawar yang menurut dugaan awal paling banyak diantara beberapa lokasi penelitian yang lain. Hal tersebut didukung oleh pernyataan warga di sekitar lokasi gua yang menyatakan bahwa kedalaman gua atau panjang lorong Gua Pucakwangi ini dapat tembus terus sampai batas yang tidak diketahui dengan pasti dan jumlah spesies kelelawar yang hinggap mencapai 7-8 spesies. Lorong gua yang sangat panjang tersebut dapat membuat daerah hinggap kelelawar menjadi semakin luas sehingga kemungkinan besar lebih banyak pula spesies kelelawar yang memanfaatkan lokasi tersebut sebagai tempat tinggalnya. Lokasi jalan keluar masuknya kelelawar pada Gua Pucakwangi ini

berbentuk seperti celah lebar diantara lorong gua. Celah lebar tersebut memudahkan rombongan kelelawar dalam beraktivitas. Salah satu faktor lain yang mungkin menjadi penyebab banyaknya spesies kelelawar di Gua Pucakwangi adalah sedikitnya gangguan yang terjadi karena lokasi gua agak jauh dari lokasi pemukiman warga dan tidak terdapat aktivitas manusia yang bersifat mengganggu kehidupan kelelawar di sekitar lokasi gua. Aktivitas penambangan kotoran kelelawar atau guano yang terdapat pada gua dianggap tidak merugikan kehidupan kelelawar karena kelelawar seolah-olah sudah mengerti kegiatan tersebut sehingga tidak terganggu aktivitasnya.

Pada Gua Pongongan Tuban mendapatkan hasil tangkapan kelelawar yang paling sedikit diantara semua lokasi penelitian yang mendapatkan hasil tangkapan. Faktor penyebab sedikitnya hasil tangkapan tersebut adalah karena lokasi hinggap kelelawar yang tinggi yaitu semakin mendekati langit-langit gua dan bukan pada dinding samping sisi gua yang mudah dijangkau oleh tangan manusia. Kemungkinan lain juga disebabkan karena sedikitnya jumlah kelelawar yang tinggal pada gua ini yang dapat diamati dari lokasi hinggapnya kelelawar yang tidak sampai meluber ke sisi samping dinding gua. Hal tersebut tidak seperti pada lokasi lain, misalnya pada Gua Pongongan 1 dan 2, Gua Petung, Gua Pucakwangi, maupun bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun. Di lokasi penelitian selain Gua Pongongan, wilayah hinggap kelelawar dapat mencapai sisi dinding bagian samping yang mudah dijangkau oleh tangan manusia. Keberadaan gerombolan kelelawar dapat meluber hingga dinding bagian samping meskipun juga terdapat kelelawar yang menghinggap langit-langit gua. Meskipun sebenarnya lokasi Gua Pongongan

dianggap baik untuk habitat kelelawar karena letaknya jauh dari tempat tinggal penduduk sekitar dan tidak ada aktivitas manusia yang merupakan gangguan di sekitar gua, namun kelelawar tangkapan yang didapat tidaklah banyak. Kelelawar yang sulit dijangkau oleh tangan manusia atau kelelawar yang wilayah hinggapnya berada pada langit-langit gua dapat diperoleh dengan metode lain, misalnya dengan menggunakan metode perangkap jaring yang dipasang di bagian mulut gua. Namun, metode jaring ini membutuhkan alat dan persiapan khusus yang sulit dilakukan oleh peneliti dalam penelitian kali ini sehingga tidak digunakan.

#### **4.2.2 Jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur**

Spesies kelelawar yang ditemukan dalam penelitian ini berjumlah 7 jenis yang berasal dari 6 genus 5 famili, dan 2 sub ordo. Menurut Suyanto (2001), di Indonesia terdapat 205 jenis kelelawar (72 jenis Megachiroptera dan 133 Microchiroptera) yang sudah diketahui dan terbagi dalam 9 famili dan 52 genus. Famili kelelawar yang terdapat di Indonesia adalah Pteropodidae, Megadermatidae, Nycteridae, Vespertilionidae, Rhinolophidae, Hipposideridae, Emballonuridae, Rhinopmatidae, dan Mollosidae (Suyanto, 2001). Dalam penelitian ini famili kelelawar dari seluruh Indonesia terwakili oleh Pteropodidae, Vespertilionidae, Rhinolophidae, Emballonuridae, dan Mollosidae. Famili-famili tersebut belum mewakili seluruh famili kelelawar yang ada di Indonesia. Famili kelelawar Indonesia yang tidak terwakili dalam penelitian kali ini adalah Megadermatidae, Nycteridae,



Hipposideridae, dan Rhinopomatidae. Famili Megadermatidae wilayah persebarannya muncul paling umum di Malaya, ditemukan pula di Burma, Singapura, pernah dilaporkan pula di India dan di China Selatan (Harrison, 1966). Pada Famili Nycteridae, kebanyakan ditemukan di Afrika dan hanya 1 spesies saja yang ditemukan di Asia (Harrison, 1966). Famili Rhinopomatidae memiliki wilayah persebaran di Thailand, Pulau Sumatra, dan kemungkinan di negara-negara di bagian utara Asia (Harrison, 1966). Famili Hipposideridae memiliki wilayah persebaran di Afrika dan Asia Selatan, sampai ke timur di Kepulauan Filipina, Solomon, dan Australia (Walker, dkk., 1964). Wilayah-wilayah persebaran tersebut dianggap terbatas dan kurang merambah wilayah Jawa secara lebih spesifik.

Jika dibandingkan dengan semua kelelawar yang pernah ditemukan di Indonesia menurut Suyanto (2001) maka hasil penelitian ini mewakili sekitar 55,56% seluruh famili kelelawar yang ada di Indonesia. Penelitian ini mendapatkan hasil 6 genus kelelawar dari total 52 atau mewakili sekitar 11,54% genus yang sudah diketahui di seluruh Indonesia. Genus kelelawar yang ditemukan dalam penelitian kali ini adalah *Rousettus*, *Eonycteris*, *Tadarida*, *Pipistrellus*, *Taphozous*, dan *Rhinolophus*. Dalam penelitian ini mendapatkan 7/205 spesies atau sekitar 3,4% dari jumlah seluruh spesies kelelawar yang ada di Indonesia. Jumlah spesies yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong sedikit. Hal tersebut dapat disebabkan lokasi penelitian yang terbatas pada bagian utara Jawa Timur saja, maupun metode penangkapan kelelawar secara langsung yang menghasilkan sedikit tangkapan kelelawar dibanding menggunakan peralatan khusus seperti jaring perangkap.

*Tadarida plicatus* merupakan jenis kelelawar yang wilayah persebarannya paling luas diantara semua jenis-jenis kelelawar yang telah ditemukan pada penelitian ini karena jenis ini dapat ditemukan hingga di 5 lokasi yang ada yaitu Gua Pongangan 1, Gua Pongangan 2, Gua Petung, Gua Pucakwangi, dan bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun. *Tadarida plicatus* yang ditemukan pada penelitian ini jika dibandingkan ukurannya antar lokasi penemuan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Ukuran tubuh kelelawar ini relatif hampir mirip pada semua lokasi penemuan. Daftar lengkap perbandingan ukuran kelelawar *Tadarida plicatus* pada tiap lokasi penemuan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Perbandingan ukuran tubuh *Tadarida plicatus* menurut lokasi penemuan

No.	Lokasi penemuan	HB (mm)	E (mm)	FA (mm)	Tb (mm)	HF (mm)	T (mm)	W (g)
1.	Gua Pongangan 1	57-63	15-21	42-50	11-12	6-8	33-36	8,5-15,2
2.	Gua Pongangan 2	56-61	15-17	42-43	10-11	8-9	33-34	10,9-11,6
3.	Gua Petung	58-62	16-17	42-43	7-12	7-9	33-35	8,2-11
4.	Gua Pucakwangi	54-61	15-19	42-44	9-12	8-10	26-35	8,4-14,2
5.	Bangunan bekas gudang tembakau Desa Talun	55-61	15-19	42-45	9-10	7-9	32-37	8,7-11,3

Keterangan: HB: *Head and Body* (kepala dan tubuh), E: *Ear* (telinga), FA: *Fore Arm* (lengan bawah sayap), Tb: *Tibia*, HF: *Hind Foot* (tungkai belakang), T: *Tail* (ekor), W: *Weight* (bobot), mm: milimeter, g: gram.

*Tadarida plicatus* juga ditemukan di kawasan karst Gombang, Jawa Tengah (Asriadi, 2010). Wilayah persebarannya pun luas karena terdapat pula pada Singapura (Harrison, 1966). Kemungkinan besar wilayah persebarannya yang luas dipengaruhi

oleh beberapa faktor, yaitu ketersediaan makanan, kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai lokasi habitat, tingkat kemampuan menerima gangguan yang lebih kuat dibanding kelelawar jenis lainnya, dan lain-lain (Kartika, 2008).

Famili Pteropodidae (*Rousettus amplexicaudatus*) dan Famili Vespertilionidae (*Pipistrellus javanicus*) adalah kelelawar dengan wilayah habitat yang terluas kedua pada penelitian kali ini, yaitu sama-sama dapat ditemukan di 2 lokasi penelitian. *Rousettus amplexicaudatus* dapat ditemukan di Gua Pongangan 2 dan Gua Pucakwangi dengan ukuran yang berbeda. Perbedaan ukuran tersebut disebabkan penemuan spesimen *Rousettus amplexicaudatus* yang berukuran kecil pada Gua Pongangan 2. Kelelawar tersebut dapat dianggap sebagai ukuran kecil atau kelelawar yang belum dewasa. Pada Gua Pongangan 2 juga ditemukan *Rousettus amplexicaudatus* berukuran sangat besar dengan berat tubuh dalam penemuan ini mencapai 150 gram yang jauh melebihi ukuran spesimen di Gua Pucakwangi yang hanya mencapai 62,9 gram. *Rousettus amplexicaudatus* juga dilaporkan pernah ditemukan di lokasi lain di Indonesia sehingga wilayah habitatnya cenderung luas, yaitu di kawasan karst Gombong (Asriadi, 2010), Gua Putri dan Gua Selabe kawasan karst Desa Padang Bindu Kecamatan Semidang Aji Kabupaten Ogan Komering Ulu Sumatra Selatan (Atmawijaya, dkk., 2010), Gua wilayah selatan Pulau Lombok (Fajri, dkk., 2014), Gua Lawa Karst Dander Bojonegoro (Nurfitrianto, dkk., 2013), Gua Ngerong (Prakarsa, 2013), Kebun Raya Bogor (Saridan, 2010). Perbandingan ukuran kelelawar *Rousettus amplexicaudatus* pada tiap lokasi penemuan dapat dilihat pada Tabel 4.5.



**Tabel 4.5** Perbandingan ukuran tubuh *Rousettus amplexicaudatus*

No.	Lokasi penemuan	HB (mm)	E (mm)	FA (mm)	Tb (mm)	HF (mm)	T (mm)	W (g)
1.	Gua Pongangan 2	64-118	13-21	46-88	14-30	10-23	12-16	12,7-150
2.	Gua Pucakwangi	102-103	16-17	71-72	28-29	13	13-16	56,3-62,9

Keterangan: HB: *Head and Body* (kepala dan tubuh), E: *Ear* (telinga), FA: *Fore Arm* (lengan bawah sayap), Tb: *Tibia*, HF: *Hind Foot* (tunggai belakang), T: *Tail* (ekor), W: *Weight* (berat tubuh), mm: milimeter, g: gram.

*Pipistrellus javanicus* dapat ditemukan di Gua Pongangan 2 dan Gua Pongongan. Keduanya menunjukkan ukuran yang tidak berbeda jauh dan sesuai dengan Harrison (1966). Perbandingan ukuran kelelawar *Pipistrellus javanicus* pada tiap lokasi penemuan kali ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Perbandingan ukuran tubuh *Pipistrellus javanicus*

No.	Lokasi penemuan	HB (mm)	E (mm)	FA (mm)	Tb (mm)	HF (mm)	T (mm)	W (g)
1.	Gua Pongangan 2	36-48	11-18	28-38	13-15	11-12	22-40	5-7,2
2.	Gua Pongongan	41	8	33	13	5	24	4,7

Keterangan: HB: *Head and Body* (kepala dan tubuh), E: *Ear* (telinga), FA: *Fore Arm* (lengan bawah sayap), Tb: *Tibia*, HF: *Hind Foot* (tunggai belakang), T: *Tail* (ekor), W: *Weight* (berat tubuh), mm: milimeter, g: gram.

*Pipistrellus javanicus* ini dilaporkan pernah ditemukan di Gua Lawa Karst Dander Bojonegoro (Nurfritianto, dkk., 2013). Wilayah persebarannya terdistribusi luas pada negara-negara di kawasan Asia, Papua *New Guinea*, dan Australia (Walker, dkk., 1964). Penemuan *Pipistrellus javanicus* pada Gua Pongongan hanya 1 ekor yang kurang merepresentasikan kondisi kebanyakan spesies di lokasi tersebut.

*Eonycteris spelaea* dalam penelitian kali ini hanya ditemukan pada 1 lokasi saja (Gua Pucakwangi Lamongan), namun kelelawar ini memiliki persebaran yang

luas di beberapa wilayah di Indonesia. Kelelawar ini dilaporkan pernah ditemukan di kawasan karst Gombong Jawa Tengah (Asriadi, 2010), Gua Putri dan Gua Selabe kawasan karst Desa Padang Bindu Kecamatan Semidang Aji Kabupaten Ogan Komering Ulu Sumatra Selatan (Atmawijaya, dkk., 2010), Gua wilayah selatan Pulau Lombok (Fajri, dkk., 2014), Gua Ngerong Tuban (Prakarsa, 2013), Kebun Raya Bogor (Saridan, 2010). *Eonycteris spelaea* memiliki wilayah distribusi yang luas mencapai Burma, Semenanjung Indo-China, Thailand, Malaysia, Pulau Sumatra, Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, dan Pulau Sumba (Walker, dkk., 1964).

*Taphozous saccolaimus* dan *Taphozous melanopogon* dalam penelitian ini hanya ditemukan pada 1 lokasi saja (Gua Pucakwangi Lamongan), namun *Taphozous melanopogon* dilaporkan pernah ditemukan di gua wilayah selatan Pulau Lombok (Fajri, dkk., 2014) dan Gua Srunggo Tuban (Prakarsa dan Ahmadin, 2014). *Taphozous melanopogon* dan *Taphozous saccolaimus* biasanya hidup pada wilayah-wilayah seperti pemakaman (sehingga Genus *Taphozous* mendapat sebutan *Tomb Bats*), celah-celah batu, gua-gua di gurun berbatu, gua-gua dangkal, dan tebing di sepanjang pantai, dan pohon (Walker, dkk., 1964). Wilayah persebaran Genus *Taphozous* mencapai Afrika, Madagaskar, dan terus ke arah timur sampai Asia Tenggara, Filipina, Kepulauan Solomon, dan Australia (Walker, dkk., 1964).

*Rhinolopus lepidus* dalam penelitian ini hanya ditemukan pada 1 lokasi saja (Gua Pongpongan Tuban), namun kelelawar ini dilaporkan pernah ditemukan di kawasan perkebunan kelapa sawit PT. Kencana Sawit Indonesia (KSI) Solok Selatan, Sumatra Barat (Syamsi, 2011). *Rhinolopus lepidus* memiliki persebaran yang luas di



wilayah Asia Selatan, dan pernah dilaporkan di Kedah, Perak, Selangor, Pahang, dan Kepulauan Johor (Harrison, 1966).

Selanjutnya pada Tabel 4.7 merangkum beberapa jenis kelelawar di bagian utara Jawa Timur yang pernah dilaporkan, yaitu data penelitian ini ditambahkan data penelitian oleh Nurfitrianto, dkk. (2013), Prakarsa (2013), Prakarsa dan Ahmadin (2013), serta Prakarsa dan Ahmadin (2014). Data gabungan ini menghasilkan temuan berupa 17 spesies kelelawar dari 10 genus, 8 famili, dan 2 sub ordo.

**Tabel 4.7** Jenis kelelawar hasil gabungan penelitian beserta lokasi penemuannya

No.	Famili	Spesies	Lokasi penemuan
1.	Pteropodidae	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	Gua Pongangan 2, Gua Pucakwangi, Gua Ngerong, Gua Lawa Sumberarum
2.	Pteropodidae	<i>Rousettus leschenaulti</i>	Gua Ngerong
3.	Pteropodidae	<i>Eonycteris spelaea</i>	Gua Pucakwangi, Gua Ngerong
3.	Molossidae	<i>Tadarida plicatus</i>	Gua Pongangan 1, Gua Pongangan 2, Gua Petung, Gua Pucakwangi, Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun
4.	Vespertilionidae	<i>Miniopterus australis</i>	Gua Ngerong
5.	Vespertilionidae	<i>Miniopterus pusillus</i>	Gua Ngerong
6.	Vespertilionidae	<i>Miniopterus schreibersi</i>	Gua Ngerong
7.	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus javanicus</i>	Gua Pongangan 2, Gua Lawa Sumberarum, Gua Pongpangan
8.	Emballonuridae	<i>Taphozous saccolaimus</i>	Gua Pucakwangi
9.	Emballonuridae	<i>Taphozous melanopogon</i>	Gua Pucakwangi, Gua Srunggo
10.	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus lepidus</i>	Gua Pongpangan
11.	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus pusillus</i>	Gua Lawa Temandang, Gua Lawa Sumberarum
12.	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus affinis</i>	Gua Lawa Temandang



lanjutan Tabel 4.7

13.	Megadermatidae	<i>Megaderma spasma</i>	Gua Ngerong, Gua Lawa Sumberarum
14.	Hipposideridae	<i>Hipposideros diadema</i>	Gua Ngerong
15.	Hipposideridae	<i>Hipposideros larvatus</i>	Gua Ngerong, Gua Lawa Sumberarum
16.	Hipposideridae	<i>Hipposideros cervinus</i>	Gua Lawa Temandang
17.	Nycteridae	<i>Nycteris javanica</i>	Gua Lawa Temandang

Kelelawar dari Famili Pteropodidae terdiri atas 2 genus yaitu *Rousettus* dan *Eonycteris* dengan 3 spesies yaitu *Rousettus leschenaulti*, *Rousettus amplexicaudatus*, dan *Eonycteris spelaea*. Kelelawar dari Famili Molossidae hanya terdiri atas 1 genus yaitu *Tadarida* dengan Spesies *Tadarida plicatus*. Kelelawar dari Famili Vespertilionidae terdiri atas 2 genus yaitu *Miniopterus* dan *Pipistrellus* dengan 4 spesies yaitu *Miniopterus australis*, *Miniopterus pusillus*, *Miniopterus schreibersi*, dan *Pipistrellus javanicus*. Kelelawar dari Famili Emballonuridae terdiri atas 1 genus yaitu *Taphozous* dengan 2 spesies yaitu *Taphozous saccolaimus* dan *Taphozous melanopogon*. Kelelawar dari Famili Rhinolophidae terdiri atas 1 genus yaitu *Rhinolophus* dengan 3 spesies yaitu *Rhinolophus lepidus*, *Rhinolophus pusillus*, dan *Rhinolophus affinis*. Kelelawar dari Famili Megadermatidae hanya terdiri atas 1 genus yaitu *Megaderma* dengan Spesies *Megaderma spasma*. Kelelawar dari Famili Hipposideridae terdiri atas 1 genus yaitu *Hipposideros* dengan 3 spesies yaitu *Hipposideros diadema*, *Hipposideros larvatus*, dan *Hipposideros cervinus*. Terakhir, yaitu kelelawar dari Famili Nycteridae yang terdiri atas 1 genus yaitu *Nycteris* dengan Spesies *Nycteris javanica*.

Data gabungan tersebut dapat menunjukkan kekayaan spesies kelelawar yang pernah dilaporkan di bagian utara Jawa Timur, yaitu terdapat 8 famili kelelawar yang mewakili sekitar 88,89% seluruh famili kelelawar yang tercatat di Indonesia. Selanjutnya terdapat 10 genus kelelawar yang mewakili 19,23% seluruh genus kelelawar yang tercatat di Indonesia. Pada jumlah spesies yaitu terdapat total 17 spesies kelelawar yang mewakili 8,29% kekayaan spesies kelelawar yang tercatat di Indonesia.

#### **4.2.3 Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur**

Kelelawar yang sudah ditangkap dan diidentifikasi dapat dideskripsi dengan mencandra karakter-karakter yang terdapat dalam tubuh kelelawar. Karakter umum yang diperhitungkan dalam pengidentifikasian kelelawar menurut Asriadi (2010), Prasetyo, dkk. (2011), dan Suyanto (2001) adalah pengukuran panjang telinga (E), panjang tubuh (HB), panjang lengan bawah sayap (FA), panjang lutut sampai lengan pergelangan kaki atau *tibia* (Tb), panjang tumit sampai ujung jari terpanjang tanpa cakar atau *hind foot* (HF), panjang ekor (T), dan bobot badan (W). Selain pengukuran karakter-karakter tersebut, dilakukan juga pengamatan terhadap karakter yang mungkin merupakan ciri morfologi khusus dalam kelelawar seperti cakar pada jari kedua (ada atau tidak), rambut (lebat, sedang atau gundul), bentuk telinga (ada tragus atau tidak, menyambung atau tidak), lipatan kulit di sekitar hidung atau *noseleaf* (ada atau tidak), selaput kulit antar paha (berkembang dengan baik atau tidak), bentuk

ekor, susunan gigi, rigi palatum dan bagian-bagian khusus lainnya seperti penebalan kulit, kantung radio metakarpal, panjang ruas jari akhir, dan ukuran tengkorak (Suyanto, 2001).

Beberapa kelelawar yang diidentifikasi ada yang langsung dapat ditentukan jenisnya dengan mudah karena sudah memiliki ciri khusus yang merujuk pada famili maupun genusnya, namun terdapat beberapa kelelawar yang harus melihat lebih jauh lagi misalkan harus membuka mulut kelelawar untuk mengetahui susunan giginya. Kelelawar yang ditemukan dapat ditentukan berdasarkan ukuran tubuhnya yaitu kelelawar berukuran besar (Sub Ordo Megachiroptera) dan kelelawar kecil (Sub Ordo Microchiroptera). Kelelawar besar yaitu *Rousettus amplexicaudatus* dan *Eonycteris spelaea*, sedangkan kelelawar kecil yaitu *Tadarida plicatus*, *Pipistrellus javanicus*, *Taphozous saccolaimus*, *Taphozous melanopogon*, dan *Rhinolophus lepidus*. *Taphozous saccolaimus* dan *Taphozous melanopogon* sebenarnya memiliki ukuran tubuh yang mendekati jenis kelelawar besar (Sub Ordo Megachiroptera) sehingga ketika diidentifikasi mengalami kesulitan, namun terdapat ciri khusus yang dapat membedakan antara kelelawar Sub Ordo Megachiroptera dan Sub Ordo Microchiroptera yaitu ekor panjang (ukuran mencapai lutut atau ujung tumit) dan tidak adanya cakar pada jari kedua kelelawar Microchiroptera, yang mana ciri-ciri tersebut melekat pada Genus *Taphozous* tersebut.

Kelelawar yang dapat dengan mudah ditentukan jenisnya adalah *Tadarida plicatus* karena memiliki ciri khas yang dapat membedakannya dengan kelelawar temuan lainnya, yaitu adanya lipatan kulit di sekitar mulutnya, bentuk ekor yang



keluar di ujung selaput kulit diantara paha dan telinga yang menyambung. Terdapat juga kelelawar yang dapat dengan mudah ditentukan jenisnya yaitu *Eonycteris spelaea* karena kelelawar ini merupakan satu-satunya kelelawar dari Sub Ordo Megachiroptera dan Famili Pteropodidae yang tidak memiliki cakar pada jari keduanya menurut Harrison (1966), Vaughan (1986), dan Walker, dkk. (1964). Selanjutnya kelelawar dari Sub Ordo Megachiroptera, Famili Pteropodidae lainnya adalah *Rousettus amplexicaudatus* yang juga dengan mudah dikenali dari ukuran tubuhnya yang besar dibanding kelelawar lainnya, memiliki moncong memanjang ke arah anterior, ekor pendek (tidak mencapai lutut atau tumit) sesuai dengan kunci determinasi menurut Harrison (1966).

Kelelawar dari Famili Emballonuridae dapat dibedakan dari famili kelelawar lainnya dengan melihat ekor yang menyembul keluar dari selaput kulit diantara paha sekitar separuh dari panjang totalnya. Pada Famili Emballonuridae tersebut terdapat 2 spesies yang dibedakan berdasarkan kenampakan morfologi warna kulit dan juga ada atau tidaknya saku pada persambungan lengan atas dengan jari-jari kelelawar. Famili Emballonuridae pada penelitian ini diwakili oleh *Taphozous saccolaimus* dan *Taphozous melanopogon*. Pada *Taphozous saccolaimus* tidak mempunyai saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya yang biasanya menjadi ciri khas Genus *Taphozous* sedangkan *Taphozous melanopogon* memiliki saku (kantong) pada bagian persambungan lengan atas dengan jari-jarinya. *Taphozous saccolaimus* memiliki kelenjar gula (*gular sac*) sedangkan *Taphozous*

*melanopogon* tidak memiliki kelenjar gula (*gular sac*) pada bagian bawah dagunya yang sesuai dengan Harrison (1966) dan Walker, dkk., (1964).

Famili Vespertilionidae dan Rhinolophidae memiliki kesamaan yaitu sama-sama memiliki ekor yang terselubung sepenuhnya dalam selaput kulit diantara paha. Kelelawar dari Famili Vespertilionidae dan Rhinolophidae kemudian dapat dibedakan berdasarkan ciri-ciri adanya lipatan kulit di sekitar hidung (*noseleaf*) yang terdapat pada Famili Rhinolophidae, sedangkan kelelawar Vespertilionidae tidak memilikinya. Pada kelelawar Famili Vespertilionidae ditemukan adanya tragus atau tonjolan pada bagian telinga yang dapat juga dianggap ciri khasnya yang membedakan dengan Famili Rhinolophidae karena Famili Rhinolophidae tidak terdapat tragus pada telinganya. Selanjutnya dibuat kunci determinasi kelelawar di yang ditemukan dalam penelitian ini untuk memudahkan dalam pengenalan dan pengidentifikasian kelelawar.

#### 4.2.3.1 Kunci determinasi spesies kelelawar yang ditemukan pada penelitian ini

1. a. Ekor pendek (panjangnya tidak mencapai lutut atau ujung telapak kaki), selaput kulit diantara kedua paha tidak berkembang dengan baik  
..... Sub Ordo Megachiroptera..... 2
- b. Ekor panjang (panjangnya mencapai lutut atau ujung telapak kaki), selaput kulit diantara kedua paha berkembang dengan baik..... Sub Ordo Microchiroptera.... 3
2. a. Terdapat cakar pada jari kedua..... *Rousettus amplexicaudatus*
- b. Tidak terdapat cakar pada jari kedua..... *Eonycteris spelaea*

3. a. Terdapat lipatan atau lekukan kulit yang rumit di sekitar hidung (*noseleaf*)  
 ..... *Rhinolophus lepidus*
- b. Tidak terdapat atau lekukan kulit yang rumit di sekitar hidung (*noseleaf*) ..... 4
4. a. Terdapat lipatan-lipatan kulit di sekitar bibir ..... *Tadarida plicatus*
- b. Tidak terdapat lipatan-lipatan kulit di sekitar bibir ..... 5
5. a. Ekor terselubung sepenuhnya atau mencuat sedikit saja di dalam selaput kulit  
 diantara paha..... *Pipistrellus javanicus*
- b. Ekor tidak terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit diantara paha atau  
 mencuat dari bagian tengah-tengah selaput ..... 6
6. a. Warna tubuh coklat, dengan bagian dagu berwarna hitam, tidak mempunyai saku  
 (kantong) pada persambungan antara lengan atas dan jari-jarinya  
 ..... *Taphozous saccolaimus*
- b. Warna tubuh hitam, terdapat saku (kantong) pada bagian persambungan antara  
 lengan atas dengan jari-jarinya..... *Taphozous melanopogon*



**BAB V**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur dalam penelitian ini terdiri atas 7 spesies. Spesies kelelawar tersebut adalah *Rousettus amplexicaudatus*, *Eonycteris spelaea*, *Tadarida plicatus*, *Pipistrellus javanicus*, *Taphozous saccolaimus*, *Taphozous melanopogon*, dan *Rhinolophus lepidus*. *Tadarida plicatus* merupakan satu-satunya jenis kelelawar yang menghuni bangunan gudang, meskipun jenis ini juga dapat tinggal di dalam gua.
2. Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur bervariasi. Pada umumnya ciri-ciri utama pengenalan morfologi kelelawar ada pada bagian ekor dan selaput kulit diantara paha, dimana ekor yang pendek (tidak mencapai ujung tumit atau tungkai) dan selaput kulit diantara paha tidak berkembang dengan baik merupakan ciri khas kelelawar Sub Ordo Megachiroptera, sedangkan ekor panjang dengan selaput kulit diantara paha berkembang dengan baik merupakan ciri khas kelelawar Sub Ordo Microchiroptera. Ciri khas masing-masing spesies disimpulkan sebagai berikut.

- a. *Rousettus amplexicaudatus* memiliki cakar pada jari kedua, ukuran tubuh yang besar, moncong memanjang ke anterior, telinga sederhana tanpa adanya tragus, serta ekor pendek (tidak mencapai lutut atau telapak kaki).
- b. *Eonycteris spelaea* memiliki ukuran tubuh besar, ekor pendek (tidak mencapai lutut atau telapak kaki), selaput kulit diantara paha tidak berkembang dengan baik, tidak terdapat cakar pada jari keduanya.
- c. *Tadarida plicatus* memiliki lipatan kulit di sekitar bibir, telinga yang menyambung, dan susunan ekor yang mencuat keluar dari ujung selaput kulit antar paha yang berukuran sekitar 2 kali lipat panjang selaput kulit antar paha.
- d. *Pipistrellus javanicus* memiliki bentukan seperti tongkat (tragus) pada telinganya, hidung sederhana tanpa ada lipatan kulit, serta ekor yang terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit antar paha.
- e. *Taphozous saccolaimus* memiliki warna tubuh coklat muda dan coklat tua dengan warna hitam pada bagian dagu, tidak mempunyai saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya, serta ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha berukuran sekitar separuh dari panjang ekornya.
- f. *Taphozous melanopogon* memiliki ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit diantara paha berukuran sekitar separuh dari panjang ekornya, terdapat saku (kantong) pada bagian persambungan antara



lengan atas dengan jari-jarinya, dan telinga yang tidak memiliki tragus.

- g. *Rhinolophus lepidus* memiliki lipatan kulit di bagian hidung (*noseleaf*), ekor yang terselubung secara sepenuhnya pada selaput kulit antar paha, dan telinga yang tidak bersambung.

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan persiapan yang lebih banyak untuk peralatan penelitian dan adaptasi dengan kondisi lapangan pada gua maupun di bangunan gudang karena teknik penangkapan kelelawar berbeda-beda tergantung lokasi pengamatan dan juga dibutuhkan pemahaman lebih mendalam tentang lokasi penelitian yang berkaitan dengan penjaga sekitarnya sehingga tidak timbul kesalahpahaman yang dapat mengakibatkan tertundanya penelitian karena konflik dengan penjaga sekitar.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih banyak lagi tentang lokasi habitat kelelawar lainnya di bagian utara Jawa Timur karena masih banyak lokasi-lokasi lainnya yang belum sempat diteliti seperti di wilayah Madura, maupun lokasi habitat kelelawar lain di wilayah Tuban, Bojonegoro, Ngawi dan sekitarnya.
3. Perlu dilakukan pengarsipan data yang lebih rapi dan berkesinambungan untuk inventarisasi kelelawar di Jawa Timur dengan memperluas wilayah penelitian tidak hanya di bagian utara saja dan jika memungkinkan dapat ditambah data kelelawar di Jawa. Hal tersebut juga dapat diteruskan

dengan melakukan pendataan satwa-satwa atau kondisi terkini gua untuk membantu perencanaan konservasi dan pengelolaan sumber daya alam yang lebih baik lagi.

# DAFTAR PUSTAKA





### DAFTAR PUSTAKA

- Altringham, J.D., 1996. *Bats Biology and Behaviour*. Oxford University Press, New York.
- Anonim. 2016. A New Species of Stripe-Faced Fruit Bat Discovered in The Philippines. <http://www.wildlifeextra.com/go/news/new-fruitbat787.html#cr>. Diakses tanggal 10 Februari 2016.
- Asriadi, A., 2010. Kelimpahan, Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Kelelawar (Chiroptera) pada Beberapa Gua dengan Pola Pengelolaan Berbeda di Kawasan Karst Gombang Jawa Tengah. *Skripsi*, Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Atmawijaya, Y., Dahlan, Z., dan Yustian, I., 2010. Komunitas Kelelawar di Gua Putri dan Gua Selabe Kawasan Karst Desa Padang Bindu Kecamatan Semidang Aji Kabupaten Ogan Komering Ulu Sumatra Selatan. *Sainmatika* 7 (2). 8-16.
- Baker, M.J., Kennedy, J., Tyburec, J., dan Chenger, J., 2011. *Bat Conservation International: Bat Conservation and Management Workshop*. Bat Conservation International, Inc., Amerika Serikat.
- Ceave, A., 1999. *Bats a Portrait of The Animal World*. TODTRI book publishers, New York.
- Cobert, G.B. dan Hill, J.E., 1992. *The Mammals of The Indomalaya Region: A Systematic Review*. Oxford University Press, Oxford.
- Deharveng, L. dan Bedos, A., 2000. The Cave Fauna of Southeast Asia: Origin, Evolution and Ecology in. *Ecosystem of the World, Vol. 30: Subterranean Ecosystem*. Elsevier, Amsterdam.
- Fajri, S.R., Idrus, A.A., dan Hadiprayitno, G., 2014. Kekayaan Spesies Kelelawar Ordo Chiroptera di Gua Wilayah Selatan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Bioedukasi* 7 (2). 5-9.
- Harrison, J., 1966. *An Introduction to Mammals of Singapore and Malaya*. Singapore Branch, Malayan Nature Society, Singapura.
- Howarth, F.G., 1983. Ecology of Cave Arthropods. *Ann. Rev. Entomol.* 28. 365-389.

- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., dan Racey, P.A., 2001. *Microchiropteran Bats*. IUCN, Inggris.
- Inayati, E., 2012. Identifikasi Kelelawar (Ordo Chiroptera) di Gua Toto dan Luweng Toto Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Jennings, J.N., 1985. *Karst Geomorphology*. Basil Blackwell, Oxford.
- Kartika, K.F., 2008. Keanekaragaman Kelelawar Pemakan Serangga Sub Ordo Microchiroptera di Stasiun Penelitian Way Canguk Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Skripsi*, Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kingston, T., Lim, B.L., dan Akbar, Z., 2006. *Bats of Krau Wildlife Reserve*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Kunz, T.H. dan Pierson, E.D. 1991., *Bats of The World: An Introduction*. The John Hopkins University Press, London.
- Lestari, H., Sagita, H.C., Syafitri, R., Izzah, S.A., Smita, S., dan Wahyuni, Tri., 2009. Inventarisasi Kelelawar (Chiroptera) di Sekitar Sungai dan Hutan, Kampung Citalahab, Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun, Bogor, Jawa Barat.
- Lopez, J.E., dan Voughan, C., 2007. Food Niche Overlap Among Neotropical Frogivorous Bats in Costa Rica. *Biological Tropical* **55** (1). 301-313.
- Maryanto, I. dan Mahadaratunkamsi. 1991. Kecenderungan Jenis-jenis Kelelawar dalam Memilih Tempat Bertengger pada Beberapa Gua di Kabupaten Sumbawa, Pulau Sumbawa. *Media Konservasi* **III** (3). 29-34.
- Nader, I.A., 2000. Bats of the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of the Saudi Arabian Natural History Society* **4** (2). 1-15.
- Noerdjito dan Maryanto, I., 2005. Kriteria Jenis Hayati yang Harus Dilindungi oleh dan untuk Masyarakat Indonesia. LIPI dan ICRAF, Bogor.
- Nowak, R.M., 1983. *Water's Mammals of the World*, Vol. 1. Hopkins University Press, Baltimore dan London.
- Nowak, R.M. 1995. *Bats of The World*. John Hopkins University Press, Baltimore dan London.

- Nurfitrianto, H., Budijastuti, W., Faizah, U., 2013. Kekayaan Jenis Kelelawar (Chiroptera) di Kawasan Gua Lawa Karst Dander Kabupaten Bojonegoro. *Lentera Bio* **2** (2). 143-148.
- Prakarsa, T.B.P., 2013. Diversitas Kelelawar (Chiroptera) Penghuni Gua, Studi Gua Ngerong di Kawasan Karst Tuban Jawa Timur. *Jurnal Bioedukatika* **1** (2). 1-56.
- Prakarsa, T.B.P., dan Ahmadin, K., 2013. Peranan Kelelawar Sub Ordo Microchiroptera Penghuni Gua sebagai Pengendali Populasi Serangga Hama: Studi Gua Lawa Temandang di Kawasan Karst Tuban Jawa Timur. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*. **10** (1).
- Prakarsa, T.B.P., dan Ahmadin, K., 2014. Studi Dinamika Populasi Kelelawar Kubar Janggut-Hitam (*Taphozous melanopogon* Temmick, 1841) di Gua Srunggo di Kawasan Karst Tuban. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*. **11** (1). 437.
- Prasetyo, P.N., Noerfahmy, S., dan Tata, H.L., 2011. Jenis-jenis Kelelawar Agroforest Sumatra. World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office, Bogor.
- Primack, R.B., Supriatna, J., Indrawan, M., dan Kramadibrata, P., 1998. Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Rahmadi, C., 2007. Arthropoda Gua Karst Maros (Sulawesi) & Gunung Sewu (Jawa): Melintas Garis Wallace. *Fauna Indonesia* **7** (2). 1-6.
- Rajchal, R., 2007. Bats of Nepal. Institute of Forestry, Nepal.
- Robson, S.K.A., Inkster, T.E., Krockenberger, A.K., 2012. Bats of The YUS Conservation Area, Papua New Guinea.
- Salahuddin, M., dan Mulyana, W., 2010. Dinamika Pesisir Jawa Timur. <http://www.mgi.esdm.go.id/content/dinamika-pesisir-jawa-timur>. Diakses tanggal 8 Desember 2015.
- Saridan, A. 2010. 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*). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* **7** (3). 241-256.
- Schmidly, D.J., 1991. The Bats of Texas. Texas A&M University Press, Texas.
- Setyaningsih, M., 2011. Keanekaragaman Fauna Gua Karst di Pangandaran Jawa Barat. Proseding Penelitian Bidang Ilmu Eksakta.



- Sinaga, M., Ahmadi, A.S., dan Maryanto, I., 2006. Peran Kelelawar gua dalam Keseimbangan Ekosistem. Manajemen Bioregional: Karst, Masalah dan Pemecahannya. Pusat Penelitian Biologi, Bogor.
- Suyanto, A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Puslitbang Biologi LIPI, Bogor.
- Suyanto, A. 2003. Kelelawar Pemakan Buah dan Taman Nasional Gunung Halimun. *Zoo Indonesia* 5 (2). 31-40.
- Syamsi, F., 2011. Komunitas Kelelawar Microchiroptera di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Kencana Sawit Indonesia (KSI) Solok Selatan.
- Triyadi, R., 2012. Keanekaragaman Chiroptera (Kelelawar) di Gua Bojong dan Gua Singolorang Karst Karangnunggal, Tasikmalaya, Jawa Barat. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Vaughan, T.A., 1986. *Mammalogy Third Edition*. CBS College Publishing dan Saunders College Publishing, Arizona, Amerika Serikat.
- Walker, E.P., Warnick, F., Lange, K.I., Uible, H.E., Hamlet, S.E., Davis, M.A., dan Wright, P.F., 1964. *Mammals of the World Volume I*. The John Hopkins Press, Baltimore, Maryland, Amerika Serikat.
- Wilkinson, G.S. dan South, J.M., 2002. Life History, Ecology, and Longevity in Bats. *Aging Cell* 1. 124-131.

# LAMPIRAN



## RINGKASAN

### INVENTARISASI JENIS-JENIS KELELAWAR DI BAGIAN UTARA JAWA TIMUR

Aldino Kamaruddin Santoso, Bambang Irawan, Rosmanida,  
Program Studi S-1 Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga Surabaya  
E-mail: aldinowaynepilgrim@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis kelelawar di bagian utara Jawa Timur yang tersebar di beberapa gua dan bangunan gudang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Oktober 2016. Hasil pengamatan yaitu terdapat 7 spesies kelelawar yang termasuk dalam 6 genus, 5 famili, dan 2 sub ordo. Spesies kelelawar yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah *Rousettus amplexicaudatus*, *Eonycteris spelaea*, *Tadarida plicatus*, *Pipistrellus javanicus*, *Taphozous saccolaimus*, *Taphozous melanopogon*, dan *Rhinolophus lepidus*. *Rousettus amplexicaudatus* memiliki cakar pada jari kedua dan ekor pendek. *Eonycteris spelaea* memiliki ekor pendek dan tidak terdapat cakar pada jari keduanya. *Tadarida plicatus* memiliki lipatan kulit di bibir dan telinga yang menyambung. *Pipistrellus javanicus* memiliki tragus dan ekor yang terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit antar paha. *Taphozous saccolaimus* memiliki ekor menjulur keluar dari selaput kulit antar paha dan tidak mempunyai saku pada bagian persambungan lengannya. *Taphozous melanopogon* memiliki ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha dan terdapat saku (kantong) pada bagian persambungan lengannya. *Rhinolophus lepidus* memiliki lipatan kulit di bagian hidung (*noseleaf*) dan ekor terselubung penuh pada selaput kulit antar paha. Penemuan 7 jenis kelelawar tersebut mewakili 3,4% dari total jumlah spesies, 11,54% dari genus dan 55,56% dari famili kelelawar yang sudah diketahui di Indonesia.

Kata kunci : Gua dan bangunan gudang, jenis kelelawar, Jawa Timur

## Pendahuluan

Komponen penyusun ekosistem terdiri atas komponen biotik dan abiotik. Salah satu komponen biotik yang berperan dalam ekosistem adalah hewan. Salah satu hewan yang berperan penting dalam ekosistem adalah kelelawar karena terdapat tipe kelelawar berfungsi sebagai pemencar biji tumbuh-tumbuhan. Selain memakan buah, terdapat kelelawar yang memangsa serangga hama. Kelelawar meliputi anggota Ordo Chiroptera, adalah hewan mamalia yang mempunyai kemampuan terbang dengan terbagi dalam 18 famili, sekitar 192 genus dan lebih



dari 1.000 spesies di seluruh dunia dengan 167 spesies merupakan anggota Sub Ordo Megachiroptera (dikenal dengan kelelawar pemakan buah) dan 834 spesies lainnya merupakan anggota Sub Ordo Microchiroptera (kelelawar pemakan serangga) (Hutson, dkk., 2001).

Penelitian tentang kelelawar di gua yang ada di Indonesia masih jarang dilakukan. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi gua yang terjal dan sulit untuk dijangkau dan juga karena tidak dianggap sebagai penelitian yang menarik. Khususnya di Jawa Timur bagian utara, belum banyak peneliti yang mengkaji mengenai kondisi gua, kelelawar, dan hewan-hewan yang lain yang menghuni gua tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis beserta ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur.

## Metode Penelitian

### Tempat dan Waktu Penelitian

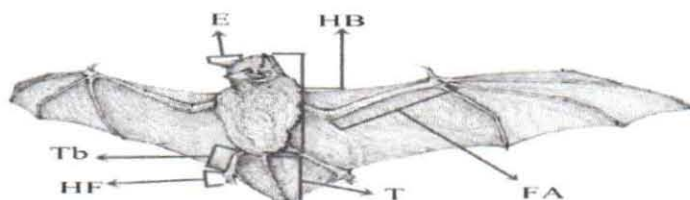
Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Oktober 2016. Pengambilan sampel kelelawar dilakukan di beberapa gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur yang diasumsikan merupakan habitat kelelawar. Spesimen ditempatkan di Laboratorium Biosistematika Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

### Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan kelelawar. Alat yang digunakan adalah sarung tangan, kurungan kecil berbahan dasar kawat, pinset, jarum pentul, gabus atau *styrofoam*, senter, kantong plastik, botol atau wadah, kamera digital, buku dan jurnal pedoman inventarisasi kelelawar, penggaris, meteran, tas kresek, baki, lup dan juga peralatan mikroskop.

### Prosedur Penelitian

Kelelawar ditangkap langsung pada daerah hinggapnya. Selanjutnya, kelelawar dibius dengan kloroform dan diawetkan dengan alkohol 96%. Kelelawar tangkapan diidentifikasi ciri-ciri morfologinya dan dilakukan pengukuran morfometri kelelawar menurut Asriadi (2010) dan Prasetyo, dkk. (2011), yaitu sebagai berikut.



**Gambar 1.** Bagian kelelawar yang diamati dan diukur (Schmidly, 1991, digambar oleh C. Stetter)

Keterangan:

- 1) Panjang telinga (*ear = E*), yaitu dari pangkal sampai ujung daun telinga.
- 2) Panjang tubuh (*head and body = HB*), yaitu panjang badan dan kepala, dari anus sampai ujung hidung pada posisi terlentang lurus.

- 3) Lengan bawah sayap (*fore arm* = FA), yaitu panjang lengan bawah sayap, dari pangkal tulang hasta sampai ujung tulang hasta.
- 4) *Tibia* (Tb), yaitu diukur mulai dari lutut sampai lengan pergelangan kaki.
- 5) Panjang kaki (*hind foot* = HF), yaitu panjang kaki belakang, dari ujung tumit sampai ujung jari terpanjang tanpa cakar.
- 6) Ekor (*tail* = T), yaitu panjang ekor dari pangkal sampai ujung ekor tanpa rambut atau dari anus ke ujung ekor tanpa rambut.
- 7) Bobot badan (*weight* = W)

Dilakukan pula pengamatan ciri morfologi khusus kelelawar seperti cakar pada jari kedua (ada atau tidak), rambut (lebat, sedang atau gundul), bentuk telinga (ada tragus atau tidak, menyambung atau tidak), lipatan kulit di hidung atau *noseleaf* (ada atau tidak), selaput kulit antar paha (berkembang dengan baik atau tidak), bentuk ekor, susunan gigi, rigi palatum dan bagian-bagian khusus lainnya seperti penebalan kulit, kantung radio metakarpal, panjang ruas jari akhir, dan ukuran tengkorak (Suyanto, 2001). Identifikasi menggunakan kunci determinasi menurut Harrison (1966), dibantu dengan referensi oleh Vaughan (1986), dan Walker, dkk. (1964). Analisis data dilakukan secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

### Lokasi penemuan kelelawar di bagian utara Jawa Timur

Pada Tabel 1 menyajikan data lokasi pengamatan kelelawar, jumlah kelelawar, dan jumlah spesies yang didapatkan.

**Tabel 1** Nama lokasi penelitian beserta jumlah kelelawar yang ditangkap

No.	Nama gua atau lokasi sampling	Letak lokasi	Jumlah tangkapan			Jumlah spesies
			♂	♀	Σ	
1.	Gua Pongangan 1	Desa Ponganganrejo, Kecamatan Manyar, Gresik	2	4	6	1
2.	Gua Pongangan 2	Desa Ponganganrejo, Kecamatan Manyar, Gresik	2	7	9	3
3.	Gua Petung	Desa Petung, Kecamatan Panceng, Gresik	2	1	3	1
4.	Gua Pucakwangi	Desa Pucakwangi, Kecamatan Babat, Lamongan	10	5	15	5
5.	Gua Pongpongan	Desa Pongpongan, Kecamatan Merakurak, Tuban	1	1	2	2
6.	Bangunan bekas gudang tembakau di Desa Talun	Desa Talun, Kecamatan Sumberrejo, Bojonegoro	1	3	4	1
7.	Gua Ngerong	Desa Rengel, Kecamatan Rengel, Tuban	0	0	0	0
8.	Gua Lawa Temandang	Desa Temandang, Kecamatan Merakurak, Tuban	0	0	0	0
9.	Gua Lawa Sumberarum	Desa Sumberarum, Kecamatan Dander, Bojonegoro	0	0	0	0

Keterangan: ♂ = Jenis kelamin jantan, ♀ = jenis kelamin betina, Σ = total



## Jenis-jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur

Berikut ini disajikan data pada Tabel 2 yang berisi jenis kelelawar yang diperoleh. Kelelawar yang diperoleh terdiri atas 7 spesies yang termasuk dalam 6 genus 5 famili dan 2 sub ordo beserta lokasi penangkapannya.

Tabel 2 Jenis kelelawar yang diperoleh dari lokasi penangkapan

No.	Famili	Spesies	Jumlah			Lokasi
			♂	♀	Σ	
1.	Pteropodidae	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	1	3	4	GPo 2 (G)
			2	-	2	GPc (L)
2.	Pteropodidae	<i>Eonycteris spelaea</i>	2	-	2	GPc (L)
3.	Molossidae	<i>Tadarida plicatus</i>	2	4	6	GPo 1 (G)
			-	2	2	GPo 2 (G)
			2	1	3	GPt (G)
			1	4	5	GPc (L)
			1	3	4	BBGT (B)
4.	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus javanicus</i>	1	2	3	GPo 2 (G)
			1	-	1	GPpg (T)
5.	Emballonuridae	<i>Taphozous saccolaimus</i>	5	-	5	GPc (L)
6.	Emballonuridae	<i>Taphozous melanopogon</i>	-	1	1	GPc (L)
7.	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus lepidus</i>	-	1	1	GPpg (T)

Keterangan: ♂ = Jenis kelamin jantan, ♀ = jenis kelamin betina, Σ = total, GPo 1 = Gua Pongangan 1, GPo 2 = Gua Pongangan 2, GPt = Gua Petung, GPc = Gua Pucakwangi, GPpg = Gua Pongongan, BBGT = Bangunan bekas gudang tembakau Desa Talun, (G) = Gresik, (L) = Lamongan, (B) = Bojonegoro, (T) = Tuban

## Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur

Deskripsi masing-masing spesies kelelawar yang ditangkap diuraikan sebagai berikut.

### 1) *Rousettus amplexicaudatus* (E. Geoffroy, 1810)

*Rousettus amplexicaudatus* merupakan anggota Genus *Rousettus*, Famili Pteropodidae dari Sub Ordo Megachiroptera (Gambar 2). *Rousettus amplexicaudatus* memiliki warna tubuh coklat gelap sampai kehitaman. Pada bagian ventralnya berwarna lebih terang. Ukuran tubuhnya (kepala dan badan) antara 64-118 mm. Panjang telinga antara 13-21 mm. Panjang lengan atas antara 46-88 mm. Panjang tungkai bawah atau tibia antara 28-50 mm. Panjang telapak kaki atau *hindfoot* antara 10-23 mm. Panjang ekor antara 12-16 mm. Berat badannya antara 12,7-150,0 g. Kelelawar ini dikategorikan dalam Sub Ordo Megachiroptera karena memiliki cakar pada jari keduanya yang merupakan ciri khasnya serta ukuran tubuh yang besar. Moncong memanjang ke anterior, sehingga bentuk kepala seperti kepala anjing. *Rousettus amplexicaudatus* memiliki ukuran mata relatif besar. *Cheekteeth* berjumlah 5 pada bagian atas dan



6 pada bagian bawah. Tonjolan gerahamnya tumpul yang merupakan ciri dari anggota Famili Pteropodidae. Rambutnya pendek namun pada tengkuk lebih panjang seperti jumbai. Terdapat telinga sederhana tanpa adanya tragus dan antitragus, ekor yang relatif pendek, serta selaput diantara paha yang tidak berkembang dengan baik yang dapat dijadikan ciri untuk membedakan dengan kelelawar jenis lainnya dalam penelitian ini. Habitat kelelawar ini yaitu hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua dan dapat memenuhi sampai bagian dinding luar celah gua. Kelelawar ini mampu bertahan dengan sinar matahari yang terang pada siang hari karena dilihat dari habitat hinggapnya yang mencapai bagian luar dinding gua.



Gambar 2 *Rousettus amplexicaudatus* dan cakar jari pada kedua (tanda panah hitam)

## 2) *Eonycteris spelaea* (Dobson, 1871)

*Eonycteris spelaea* termasuk anggota Genus *Eonycteris*, Famili Pteropodidae dari Sub Ordo Megachiroptera. *Eonycteris spelaea* memiliki warna tubuh coklat gelap sampai kehitaman namun pada bagian leher nampak seperti kekuningan (Gambar 3). *Eonycteris spelaea* memiliki ukuran tubuh (badan dan kepala) yaitu 89-101 mm. Panjang telinga antara 16-17 mm. Panjang lengan atas antara 61-64 mm. Panjang tungkai bawah atau tibia antara 30-31 mm. Panjang telapak kaki atau *hindfoot* antara 13-14 mm. Panjang ekor antara 13-17 mm. Berat badannya mencapai 34,4-43,3 g. Kelelawar ini memiliki *cheekteeth* berjumlah 5 pada bagian atas dan 6 pada bagian bawah. Beberapa ciri-ciri yang terdapat pada *Eonycteris spelaea* yaitu ekor pendek, selaput kulit antar paha yang tidak berkembang dengan baik serta bentuk telinga yang sederhana tanpa ada tonjolan atau tragus. *Eonycteris spelaea* tidak mempunyai cakar pada jari keduanya dan merupakan satu-satunya kelelawar dari Sub Ordo Megachiroptera dan Famili Pteropodidae yang memiliki ciri unik tersebut. Ciri-ciri tersebut dapat digunakan untuk membedakan kelelawar jenis ini dengan jenis lainnya yang ditemukan dalam penelitian kali ini. Habitat kelelawar ini yaitu hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua.



Gambar 3 *Eonycteris spelaea*, tidak ada cakar pada jari kedua (tanda panah hitam)

### 3) *Tadarida plicatus* (Buchanan, 1800)

*Tadarida plicatus* termasuk anggota Genus *Tadarida*, Famili Molossidae dari Sub Ordo Microchiroptera. Kelelawar yang ditangkap memiliki tubuh yang kecil, warna tubuh abu-abu sampai kehitaman (Gambar 4). Ukuran tubuh (*head and body*) antara 54-63 mm. Ukuran telinganya antara 15-21 mm. Panjang lengan atasnya antara 42-50 mm. Panjang tungkai bawah atau tibianya antara 7-13 mm. Panjang telapak kakinya antara 6-10 mm. Panjang ekornya antara 26-36 mm. Berat badan mencapai 8,2-15,2 g. Ciri-ciri khusus yang dapat diamati dari *Tadarida plicatus* adalah adanya lipatan kulit yang berbentuk seperti gelombang di sekitar bibir. *Tadarida plicatus* memiliki telinga yang menyambung antara bagian kiri dan kanan yang dapat menjadi ciri khususnya. Tidak ditemukan adanya lipatan kulit pada bagian hidung (*noseleaf*). Selaput kulit antar paha berkembang dengan baik dengan ekor yang panjang mencuat keluar dari ujung selaput kulit antar paha. Panjang ekor yang mencuat sekitar dua kali lipat atau lebih dari panjang selaput kulit antar paha yang juga menjadi ciri khas dari anggota Famili Molossidae. Susunan ekornya biasa disebut dengan *free-tail bats*. Kelelawar ini biasa hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua. Kelelawar ini dapat hidup pula di dalam bangunan bekas gudang tembakau baik pada bagian dalam maupun bagian luar dinding bangunan. Kelelawar ini diperkirakan memiliki ketahanan tubuh yang cukup baik oleh cahaya matahari yang terang. Persebaran kelelawar ini dapat disebut yang paling luas dibanding beberapa spesies lain pada penelitian ini.



Gambar 4 *Tadarida plicatus* dan detail lipatan kulit di sekitar bibir

### 4) *Pipistrellus javanicus* (Kaup, 1829)

*Pipistrellus javanicus* (Gambar 5) termasuk anggota Genus *Pipistrellus*, Famili Vespertilionidae dari Sub Ordo Microchiroptera. Kelelawar yang ditangkap memiliki ukuran tubuh (*head and body*) antara 36-48 mm. Panjang telinga antara 8-18 mm. Panjang lengan atas atau *forearm* antara 28-38 mm dan tungkai bawah atau tibianya antara 13-15 mm. Panjang telapak kakinya antara 5-12 mm dan panjang ekornya antara 22-40 mm. Berat badannya antara 4,7-7,2 g. Bentuk wajahnya jika dilihat secara sekilas bulat dengan bibir yang tidak terdapat lipatan-lipatan kulitnya. Warna tubuhnya coklat tua. Ciri khas dari *Pipistrellus javanicus* adalah terdapat ekor yang terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit antar paha yang merupakan ciri khas Famili Vespertilionidae (Gambar 5A). Di dalam telinga *Pipistrellus javanicus* dapat ditemukan adanya tragus atau bentukan seperti tongkat (Gambar 5B). Hidungnya sederhana tanpa adanya lipatan kulit (*noseleaf*). Telinga kanan dan kirinya terpisah.





**Gambar 5** *Pipistrellus javanicus*, keterangan: **A.** Detail ekor, **B.** Terdapat tragus atau bentukan seperti tongkat di telinga (tanda panah hitam)

##### 5) *Taphozous saccolaimus* (Temminck, 1838)

*Taphozous saccolaimus* (Gambar 6) termasuk anggota Genus *Taphozous*, Famili Emballonuridae dari Sub Ordo Microchiroptera. Hasil kelelawar yang ditangkap mempunyai ukuran tubuh besar yang dilihat dari panjang tubuh (badan dan kepala) atau *head and body* (HB) mencapai 89-93 mm. Panjang telinganya antara 21-24 mm. Panjang lengan atasnya antara 67-71 mm. Panjang tungkai bawah atau tibianya antara 20-22 mm. Panjang telapak kakinya antara 10-14 mm dan panjang ekor antara 26-30 mm. Berat badan kelelawar ini antara 32,2-33,4 g. Warna tubuh dari *Taphozous saccolaimus* yang ditemukan adalah coklat muda dan coklat tua dengan warna hitam pada bagian dagu serta tengkuknya (Gambar 6A). *Taphozous saccolaimus* tidak mempunyai saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya yang biasanya menjadi ciri khas Genus *Taphozous*. Terdapat kelenjar gula (*gular sac*) pada bagian bawah dagu yang berkembang dengan baik. Ciri khusus yang dapat menandai *Taphozous saccolaimus* adalah corak hitam pada rambut di sekitar dagu leher kepala dan di bagian depan maupun tengkuk belakang tubuh. Ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha sekitar separuh dari panjangnya atau biasa disebut *sheath-tail and tomb bats* (Gambar 6B). Habitat *Taphozous saccolaimus* yaitu hinggap dan tersebar luas pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua.



**Gambar 6** *Taphozous saccolaimus*, keterangan: **A.** Warna hitam di rambut dagu, **B.** Ekor yang mencuat sebagian pada selaput kulit diantara paha

##### 6) *Taphozous melanopogon* (Temminck, 1841)

*Taphozous melanopogon* (Gambar 7) termasuk anggota Genus *Taphozous*, Famili Emballonuridae dari Sub Ordo Microchiroptera. Kelelawar yang ditangkap ini memiliki panjang tubuh (badan dan kepala) 71 mm dengan panjang telinga 21 mm. Panjang lengan atas atau *forearm* 63 mm dan tungkai bawah atau tibianya 21 mm. Panjang telapak kakinya 10 mm dan panjang ekornya 22 mm. Berat badannya adalah 15,5 g. *Taphozous melanopogon* memiliki warna tubuh hitam dengan telinga yang tidak bergabung, berukuran cukup panjang (Gambar 7A). Ciri khusus yang dapat menandai *Taphozous melanopogon* adalah warna tubuh hitam pada hampir seluruh tubuh dengan beberapa mirip keabu-abuan, dan ekor



yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha sekitar separuh dari panjangnya atau biasa disebut *sheath-tail and tomb bats*.



**Gambar 7** *Taphozous melanopogon*, Keterangan: **A.** Bentuk telinga dan detail wajah **B.** Detail saku pada persambungan lengan atas dengan jari-jari

*Taphozous melanopogon* tidak memiliki kelenjar gula (*gular sac*) pada bagian bawah dagunya, namun memiliki pori-pori kecil yang terbuka pada area tersebut. Selaput terbangnya kuat. Terdapat rambut hitam seperti janggut pada bagian dagunya. Telinganya tidak mempunyai tragus dan berukuran panjang dengan moncong yang tidak terlalu panjang yang berbentuk sederhana. *Taphozous melanopogon* memiliki saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya yang biasanya menjadi ciri khas Genus *Taphozous* (Gambar 7B). Kelelawar ini biasa hinggap pada dinding-dinding gua sampai bagian langit-langit gua.

#### 7) *Rhinolophus lepidus* (Blyth, 1844)

*Rhinolophus lepidus* termasuk anggota Genus *Rhinolophus*, Famili Rhinolopidae dari Sub Ordo Microchiroptera. *Rhinolophus lepidus* memiliki warna tubuh coklat gelap atau kehitaman (Gambar 8). Ukuran tubuh kelelawar yang ditangkap adalah panjang badan dan kepala (*head and body*) 39 mm dengan panjang telinga 13 mm. Panjang lengan atas atau *forearm* 38 mm dan tungkai bawah atau *tibianya* 13 mm. Panjang telapak kakinya 8 mm dan panjang ekornya 18 mm. Berat badannya adalah 5,6 g. Bentuk kakinya yang tipis memanjang memiliki ukuran yang hampir sama dengan ekornya. *Rhinolophus lepidus* mempunyai ciri khas yaitu terdapat *noseleaf* atau lipatan kulit di bagian hidung yang merupakan penanda kelelawar dari Famili Rhinolopidae. Bentuk telinga yang tidak bersambung diantara keduanya namun tajam pada bagian ujungnya tanpa adanya tragus. Ekornya terselubung secara penuh di dalam selaput kulit antar paha yang berkembang dengan baik (Gambar 8A). *Rhinolophus lepidus* hinggap pada bagian sempit celah-celah dinding gua dan langit-langit gua yang tinggi. Genus *Rhinolopus* disebut juga dengan kelelawar ladam yang merujuk pada bentuk hidungnya yang terdapat lipatan kulit (*noseleaf*) seperti bentuk ladam (Gambar 8B).



**Gambar 8** *Rhinolophus lepidus*, Keterangan: **A.** Ekor terselubung sepenuhnya ke dalam selaput kulit antar paha, **B.** Lipatan kulit pada hidung (*noseleaf*)

## Kesimpulan

1. Jenis kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur dalam penelitian ini adalah *Rousettus amplexicaudatus*, *Eonycteris spelaea*, *Tadarida plicatus*, *Pipistrellus javanicus*, *Taphozous saccolaimus*, *Taphozous melanopogon*, dan *Rhinolophus lepidus*.
2. Ciri morfologi dan deskripsi kelelawar yang menghuni gua dan bangunan gudang di bagian utara Jawa Timur bervariasi. Ciri khas masing-masing spesies disimpulkan sebagai berikut.
  - a. *Rousettus amplexicaudatus* memiliki cakar pada jari kedua, moncong memanjang ke anterior, telinga sederhana tanpa adanya tragus, serta ekor pendek (tidak mencapai lutut atau telapak kaki).
  - b. *Eonycteris spelaea* memiliki ekor pendek (tidak mencapai lutut atau telapak kaki), selaput kulit diantara paha tidak berkembang dengan baik, tidak terdapat cakar pada jari keduanya.
  - c. *Tadarida plicatus* memiliki lipatan kulit di sekitar bibir, telinga yang menyambung, dan susunan ekor yang mencuat keluar dari ujung selaput kulit antar paha berukuran sekitar 2 kali panjang selaput kulit antar paha.
  - d. *Pipistrellus javanicus* memiliki bentukan seperti tongkat (tragus) pada telinganya, hidung sederhana tanpa ada lipatan kulit, serta ekor yang terselubung sepenuhnya di dalam selaput kulit antar paha.
  - e. *Taphozous saccolaimus* memiliki warna tubuh coklat muda dan coklat tua dengan warna hitam pada bagian dagu, tidak mempunyai saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya, serta ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha berukuran sekitar separuh dari panjang ekornya.
  - f. *Taphozous melanopogon* memiliki ekor yang menjulur keluar dari selaput kulit antar paha berukuran sekitar separuh dari panjang ekornya, terdapat saku (kantong) pada bagian persambungan antara lengan atas dengan jari-jarinya, dan telinga yang tidak memiliki tragus.
  - g. *Rhinolophus lepidus* memiliki lipatan kulit di bagian hidung (*noseleaf*), ekor yang terselubung secara sepenuhnya pada selaput kulit antar paha, dan telinga yang tidak bersambung.

## Daftar Pustaka

- Asriadi, A., 2010. Kelimpahan, Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Kelelawar (Chiroptera) pada Beberapa Gua dengan Pola Pengelolaan Berbeda di Kawasan Karst Gombang Jawa Tengah. *Skripsi*, Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Harrison, J., 1966. An Introduction to Mammals of Singapore and Malaya. Singapore Branch, Malayan Nature Society, Singapura.
- Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., dan Racey, P.A., 2001. Microchiropteran Bats. IUCN, Inggris.



- Prasetyo, P.N., Noerfahmy, S., dan Tata, H.L., 2011. Jenis-jenis Kelelawar Agroforest Sumatra. World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office, Bogor.
- Schmidly, D.J., 1991. The Bats of Texas. Texas A&M University Press, Texas.
- Suyanto, A. 2001. Kelelawar di Indonesia. Puslitbang Biologi LIPI, Bogor.
- Vaughan, T.A., 1986. Mammalogy Third Edition. CBS College Publishing dan Saunders College Publishing, Arizona, Amerika Serikat.
- Walker, E.P., Warnick, F., Lange, K.I., Uible, H.E., Hamlet, S.E., Davis, M.A., dan Wright, P.F., 1964. Mammals of the World Volume I. The John Hopkins Press, Baltimore, Maryland, Amerika Serikat.