

**SKRIPSI**

**POPULASI DAN MORFOMETRIK JENIS  
KELELAWAR *Eonycteris spelaea* DI GUA TOGENRA,  
DESA MADELLO, KECAMATAN BALUSU,  
KABUPATEN BARRU**

**Disusun dan diajukan oleh :**

**KHALIL GIBRAN  
M011171511**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Populasi Dan Morfometrik Jenis Kelelawar *Eonycteris spelaea* Di  
Gua Togenra, Desa Madello, Kecamatan Balusu, Kabupaten  
Barru**


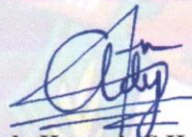
**Disusun dan Diajukan Oleh :  
Khalil Gibran  
M011171511**

Telah di pertahankan di hadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program sarjana program studi kehutanan jurusan kehutanan pada tanggal 9 Agustus 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

  
**Dr. Risma Illa Maulany, S.Hut. M. Nat.Rest**      
**NIP.19770317200501 2 001**                      **NIK. 19871018202005 3 001**

**Ketua Program Studi**

  
**Dr. Forest Muh. Alif K.S., S.Hut., M.Si**  
**NIP. 19790831 200812 1 002**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Khalil Gibran  
NIM : M011171511  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Populasi Dan Morfometrik Jenis Kelelawar *Eonycteris Spelaea* Di Gua Togenra,  
Desa Madello, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 10 Agustus 2021

Yang menyatakan



Khalil Gibran

## ABSTRAK

**Khalil Gibran (M011171511). Populasi dan Morfometrik Jenis Kelelawar *Eonycteris spelaea* Di Gua Togenra, Desa Madello, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru. Dibawah bimbingan Risma Illa Maulany dan A. Siady Hamzah.**

Kelelawar jenis *Eonycteris spelaea* merupakan salah satu jenis kelelawar yang bersarang di dalam gua dan ditemukan tersebar di beberapa gua di Indonesia. Saat ini populasi sebagian besar kelelawar jenis ini terancam, terutama karena perburuan liar yang tinggi dan perdagangan kelelawar untuk tujuan konsumsi. *E. spelaea* ini memiliki status konservasi *Least Concern* berdasarkan IUCN, namun demikian informasi terkait populasi jenis ini masih sangat minim. Salah satu gua yang menjadi habitat dari jenis *E. Spelaea* di Kawasan Formasi Karst Tonasa yaitu Gua Togenra yang terletak di Kabupaten Barru. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran populasi kelelawar *E. spelaea* khususnya kelimpahan dan morfometrik kelelawar tersebut di Gua Togenra, Kabupaten Barru. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Desember-Februari 2021. Untuk mendapatkan gambaran terkait populasi kelelawar jenis ini digunakan dua metode yaitu metode penghitungan langsung dan tidak langsung. Metode penghitungan langsung yang digunakan adalah metode RCMR (*Repeat Capture Mark Recapture*) melalui penangkapan kelelawar di mulut gua dengan pemasangan *mist net*. Sementara untuk metode perhitungan tidak langsung digunakan metode *Photographic Count* yaitu penghitungan populasi melalui pengambilan gambar koloni kelelawar di dalam gua. Hasil penelitian menggunakan penangkapan dengan menggunakan *mist net* menunjukkan terdapat 18 individu kelelawar *E. spelaea* yang tertangkap (24% dari total individu seluruh jenis yang terdapat dalam perangkap) selama 14 hari pengamatan. Namun demikian, tidak terdapat individu yang tertangkap kembali sehingga rumus RCMR tidak dapat digunakan. Sementara berdasarkan metode *Photographic Count* rata-rata populasi harian kelelawar *E. spelaea* yang ditemukan di Gua Togenra adalah 267 individu. Hasil morfometrik kelelawar terhadap 18 individu yang tertangkap dari *E. spelaea* menunjukkan bahwa panjang tubuh rata-rata (HB) adalah 94,6 mm dengan rata-rata panjang ekor (T) 14,55 mm. Sementara panjang telinga (E) dan lengan atas (FA) rata-rata dari kelelawar ini adalah 11,86 mm dan 73,54 mm. Panjang tungkai kaki (Tib) rata-rata terukur adalah 33,02 mm dan kaki belakang (HF) adalah 15,63 mm. Berat individu kelelawar yang tertangkap adalah berkisar antara 50-130 g dengan rata-rata berat 103,88 g. Secara umum, ukuran kelelawar jantan lebih besar dibandingkan dengan ukuran kelelawar betina.

*Kata Kunci* : Kelelawar *E. spelaea*, Morfometrik kelelawar, Populasi kelelawar gua

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah segala puji bagi Allah swt. atas segala limpahan kenikmatan dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Populasi dan Morfometrik Jenis Kelelawar *Eonycteris spelaea* Di Gua Togenra, Desa Madello, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru”**. Salam dan shalawat juga penulis panjatkan kepada Baginda Rasulullah *Shallallahu ‘Alaihi Wa Sallam* yang telah membawa ummat Islam di jalan kebenaran hingga saat ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak duduk dibangku perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi ini, akan sangat sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, pada kesempatan ini secara khusus dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada. **Dr. Risma Illa Maulany, S.Hut., M.NatRest.** dan **A. Siady Hamzah, S. Hut., M.si** selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing serta memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Rasa terima kasih yang tiada hentinya dan segala bentuk hormat penulis kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda **Irwan** dan ibunda **Wahida Abdillah** serta atas segala doa, pengorbanan, kasih sayang, kerja keras, motivasi, semangat, saran, serta doa, dan dukungan yang diberikan selama ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian dilaksanakan hingga penyusunan skripsi ini selesai. Segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka, M.sc**, dan Ibu **Dr.A. Detty Yunianti, S.Hut, M.P.** selaku dosen penguji atas segala saran dan masukan untuk perbaikan dan pengembangan skripsi ini.

2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ngakan Putu Oka, M.sc** selaku kepala Laboratorium Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata yang telah memberikan ilmu dan arahan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
3. Ibu **Dr. Siti Halima Larekeng, M.P.** selaku Pembimbing Akademik atas segala nasehat yang telah diberikan selama menimba ilmu di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas segala bantuan yang diberikan selama menimba ilmu di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
5. Para peneliti di **Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)** khususnya Bapak **Sigit Wiantoro** atas bantuan dan literatur yang diberikan dalam penelitian ini.
6. Terima Kasih kepada **Kepala Desa Madello, Kepala Dusun Latimpa dan Masyarakat di Desa Madello** atas segala bantuan dan informasi yang diberikan selama berada di lokasi penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman dan keluarga besar **Laboratorium Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata** terkhusus **Andi Anisya Anindya Asrijaya, Zhaumi Ramadhani Irwan, A Nur jaya Azis, Glory Alfonsus, Hidayah Putri, dan Maftukha Nurqalbi** yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Terima Kasih kepada teman-teman **Sasdin, Samsul Rahmat, Malikul Mulki, Muhammad Nurwan Ansyar, Muhammad Asril, Jabal Nur Rahman, Muhammad Taqwin Syam, Muhammad Arya Jurabi, Andi Wahyu Bakri, Abdul Rahim, Aswar, dan Rahman Sahid**, yang senantiasa membantu penelitian di lapangan.
9. Terima Kasih kepada teman-teman **Ricky Priandi Purnama, Fadilah Absharina Sullaisah, Afifah Masyurah, Musdalifah, Ainun Arung, dan Kadek Rastiani** memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

10. Terima kasih kepada partner penelitian saya saudara **Ahmad Syarif Ansharullah** yang senantiasa menemani, memberi dukungan, berbagi suka duka selama penelitian dan penyusunan skripsi penulis.
11. Keluarga besar **FRAXINUS17** yang telah memberikan banyak pelajaran dan dukungan selama proses di dalam kampus hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan dan penuh dengan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan khususnya bagi penulis sendiri.

Makassar, 9 Agustus 2021



Khalil Gibran

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iError! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan penelitian .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Klasifikasi Kelelawar .....	3
2.2 Morfologi Kelelawar .....	4
2.3 Reproduksi Kelelawar .....	6
2.4 Habitat Kelelawar dan Penyebarannya.....	7
2.5 Populasi, Ancaman dan Status Konservasi Kelelawar .....	8
2.6 Peranan dan Fungsi Kelelawar Terhadap Ekosistem .....	9
2.7 Metode Perhitungan Populasi Kelelawar .....	10
2.8 Morfometrik Kelelawar .....	11
2.9 Gua .....	13
2.9.1 Karakteristik Ekosistem Gua .....	14
2.9.2 Gua Togenra .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	17
3.3 Variabel Penelitian .....	18
3.4 Metode Pengumpulan dan Analisis Data .....	19



3.5 Analisis Data .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Penghitungan populasi kelelawar .....	25
4.1.1. Penghitungan populasi dengan metode <i>Repeat Capture Mark Re-capture</i> (RCMR).....	25
4.1.2 Penghitungan kelelawar <i>E. spelaea</i> dengan metode <i>Photographic Count</i> .....	26
4.1.3 Morfometrik Kelelawar <i>E. spelaea</i> di Gua Togenra.....	29
4.2 Pembahasan .....	30
<b>V. KESIMPULAN.....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Model <i>Tally Sheet</i> Pengukuran Kelelawar .....	20
Tabel 2.	Jumlah individu, frekuensi, dan rata-rata harian individu yang tertangkap dari 4 jenis kelelawar yang tertangkap selama 14 hari pengamatan di Gua Togenra, Kabupaten Barru (F=frekuensi kemunculan).....	26
Tabel 3.	Kelimpahan individu kelelawar <i>E. spelaea</i> berdasarkan metode <i>Photographic Count</i> selama 14 hari pengamatan di Gua Togenra, Kabupaten Barru .....	27
Tabel 4.	Morfometrik Kelelawar <i>E. spelaea</i> di Gua Togenra, Kabupaten Barru (HB=head body; T=tail; E=ear length; FA=forearm; Tib= tibia length; HF=hind foot; Wt=weight) .....	29

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Anatomi atau Bagian Tubuh Kelelawar .....	5
Gambar 2.	Penyebaran kluster kelelawar di Gua Togenra.....	16
Gambar 3.	Peta Lokasi Pengamatan Kelelawar di Gua Togenra, Kabupaten Baru.....	17
Gambar 4.	Pengukuran Morfometrik Kelelawar.....	19
Gambar 5.	Kelelawar buah <i>E. spelaea</i> yang menjadikan Gua Togenra sebagai habitat bersarangnya.....	23
Gambar 6.	Penyebaran kluster kelelawar <i>E. spelaea</i> di Chamber 2, Gua Togenra	24
Gambar 7.	Persentase jumlah individu 4 jenis kelelawar yang tertangkap jaring selama 14 hari pengamatan di Gua Togenra, Kabupaten Baru.....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Morfometrik Kelelawar yang tertangkap melalui jaring selama masa pengamatan di Gua Togenra, Barru .....	44
Lampiran 2.	Pemasangan Jaring dan Identifikasi Kelelawar di Gua Togenra .....	49
Lampiran 3.	Pengukuran Morfometrik Kelelawar di Gua Togenra .....	50
Lampiran 4.	Penghitungan Populasi kelelawar di Gua Togenra .....	51

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kelelawar (*Chiroptera*) merupakan salah satu satwa dari kelas mamalia yang memiliki sayap di kedua sisi kanan dan kiri tubuhnya yang memiliki kemampuan terbang sempurna bahkan dapat melakukan *hovering* (dapat terbang ditempat dan terbang mundur) (Suripto dkk.2001). Berdasarkan jenis pakannya, kelelawar dibagi menjadi dua subordo yaitu subordo *Megachiroptera* (*frugivorous*) dan *Microchiroptera* (*insectivorous*) (Flannery, 1995; Suyanto, 2001; Maryanto dan Yani, 2003).

Salah satu jenis kelelawar pada subordo *Megachiroptera* yang termasuk kedalam famili Pteropodidae adalah *Eonycteris spealea* dan merupakan kelelawar pemakan buah sekaligus penghisap nektar. Jenis ini tersebar di wilayah Indonesia mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi sampai dengan Kepulauan Maluku, dan juga negara lain seperti India, Burma, Nepal, Cina bagian selatan, Filipina, Laos dan Malaysia (Suyanto, 2001). Saat ini, kelelawar jenis *E. spealea* berdasarkan IUCN memiliki status *Least Concern* (LC) atau dengan kata lain status konservasinya tidak mengkhawatirkan (IUCN, 2008). Namun demikian data terkait penyebaran habitat dan khususnya kondisi populasinya masih belum diketahui secara pasti khususnya di Pulau Sulawesi.

Penurunan populasi kelelawar buah utamanya yang diakibatkan gangguan manusia umumnya terkait erat dengan perusakan atau modifikasi habitat termasuk perburuan, dan perdagangan daging kelelawar buah untuk dikonsumsi (Nugroho, 2008). Perburuan dan perdagangan daging kelelawar saat ini mengalami peningkatan tidak hanya melibatkan jaringan local namun juga telah berkembang menjadi jaringan perdagangan multi-provinsi termasuk di Sulawesi (Liana, 2020; Nirsyawita, 2020). *Eonycteris spelaea* merupakan salah satu jenis yang diketahui diperdagangkan dipasar-pasar tradisional dan dikonsumsi dagingnya di Sulawesi Utara (Liana, 2020; Ransaleleh, 2013). Tidak adanya regulasi menyebabkan perdagangan kelelawar menjadi peluang ekonomi yang potensial bagi penduduk setempat, seperti di Kalimantan dimana penjualan hewan ini menjadi pendapatan

utama (Putri, 2018). Namun demikian, kecepatan ancaman terhadap populasi kelelawar ini tidak diikuti dengan data dan informasi terkait kondisi populasi di habitatnya.

Penyebaran habitat kebanyakan kelelawar buah di Sulawesi termasuk *E.spelaea* tidak diketahui. Hal ini berdampak pada tidak tersedianya data populasi dari jenis tersebut termasuk data morfometrik dari masing-masing populasi tersebut. Morfometrik sangat penting dalam mengidentifikasi perbedaan antar populasi pada jenis yang sama, mengevaluasi struktur populasi dan sebagai dasar dalam mengidentifikasi karakter stok populasi pada habitat yang berbeda (Cadrin & Friedland, 1999; Turan, 2004; Mojekwu dan Anumudu, 2015). Pengukuran morfometrik merupakan cara yang efisien dan dapat dipercaya dalam mengidentifikasi perbedaan antara populasi pada jenis yang sama, mendeteksi perbedaan antar grup dan untuk membedakan antar jenis yang memiliki bentuk yang sama atau mirip (Cheng dkk., 2005; Torres, dkk., 2010).

Gua Togenra merupakan salah satu gua yang berada di Kabupaten Barru yang diketahui merupakan salah satu habitat dari kelelawar *E. Spelaea* (Suyanto, 2011). Gua ini juga merupakan gua yang didesain untuk tujuan wisata dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kabupaten Barru. Namun, Saat ini belum ada studi terkait kondisi populasi *E. Spelaea* di gua tersebut. Oleh karena itu sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan melakukan upaya konservasi di kawasan tersebut maka kondisi populasi jenis kelelawar tersebut perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi populasi kelelawar *E. spealea* termasuk kondisi morfometrik kelelawar tersebut di Gua Togenra sebagai habitat bersarang.

## **1.2. Tujuan dan Kegunaan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi populasi kelelawar jenis *E. spelaea* khususnya kelimpahan dan morfometrik populasi kelelawar tersebut di Gua Togenra. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah memberikan informasi dasar yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dan upaya-upaya konservasi kelelawar gua di Formasi Tonasa.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi Kelelawar *Eonycteris spelaea*

Kelelawar merupakan mamalia termasuk dalam ordo *Chiroptera*. *Chiroptera* berasal dari bahasa Yunani “*cheir*” yang berarti tangan dan “*pteros*” berarti selaput, atau dapat diartikan sebagai “sayap tangan”, karena kaki depannya termodifikasi menjadi sayap (Corbert dan Hill, 1992). Berbeda dengan sayap pada burung, sayap kelelawar merupakan perluasan tubuh, tidak berambut. terbentuk dari membran elastis berotot dan dinamakan *patagium*. Sayap kelelawar membentang di antara tulang-tulang telapak dan jari tangan atau anggota tubuh bagian depan sampai sepanjang sisi samping tubuh dan kaki belakang. Sayap kelelawar berfungsi untuk terbang dan untuk menyelimuti tubuhnya ketika bergantung terbalik (Lekagul, 1977).

Klasifikasi Kelelawar menurut Kunz (1991) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Sub Filum : Vertebrata  
Kelas : Mamalia  
Ordo : Chiroptera  
Sub Ordo : - Megachiroptera  
- Microchiroptera

Saat ini tercatat 1.111 jenis kelelawar (Kingston dkk, 2006) yang tersebar hampir di seluruh dunia. Diperkirakan keanekaragaman jenis kelelawar lebih dari 50% dari keanekaragaman seluruh mamalia. Menurut Suyanto (2001) jenis *Microchiroptera* terdapat 9 famili, 49 genus, dan sekitar 151 jenis terdapat di Indonesia. Kesembilan famili tersebut antara lain *Pteropodidae*, *Megadermatidae*, *Nycteridae*, *Vesperilionidae*, *Rhinolophidae*, *Hipposideridae*, *Emballonuridae*, *Rhinopomatidae* dan *Mollosidae* (Suyanto, 2001).

Kelelawar merupakan mamalia yang dapat terbang yang jumlahnya di dunia mencapai 18 famili, sekitar 192 genus dan 977 spesies kelelawar. Jumlah jenisnya merupakan kedua terbesar sesudah ordo binatang pengerat (Rodentia) dalam

Kelas Mammalia (Nowak, 1983). Habitat kelelawar antara lain gua karst, pohon, dan atap rumah (Suyanto, 2001). Kelelawar yang ada di Indonesia diperkirakan mencapai 230 spesies atau 21% dari spesies kelelawar yang ada di dunia. Spesies tersebut diantaranya 77 spesies dikelompokkan ke dalam sub ordo Megachiroptera sedangkan 153 spesies dikelompokkan ke dalam sub ordo Microchiroptera. Suyanto (2001) menyebutkan bahwa 20% kelelawar sub ordo Megachiroptera dan lebih dari 50% kelelawar sub ordo Microchiroptera memilih tempat bertengger di dalam gua. Keberadaan kelelawar di dalam gua, menurut Wijayanti (2011) dapat berperan sebagai kunci penyedia energi ekosistem (*key factor in cycle energy*) bagi organisme yang ada di dalam gua.

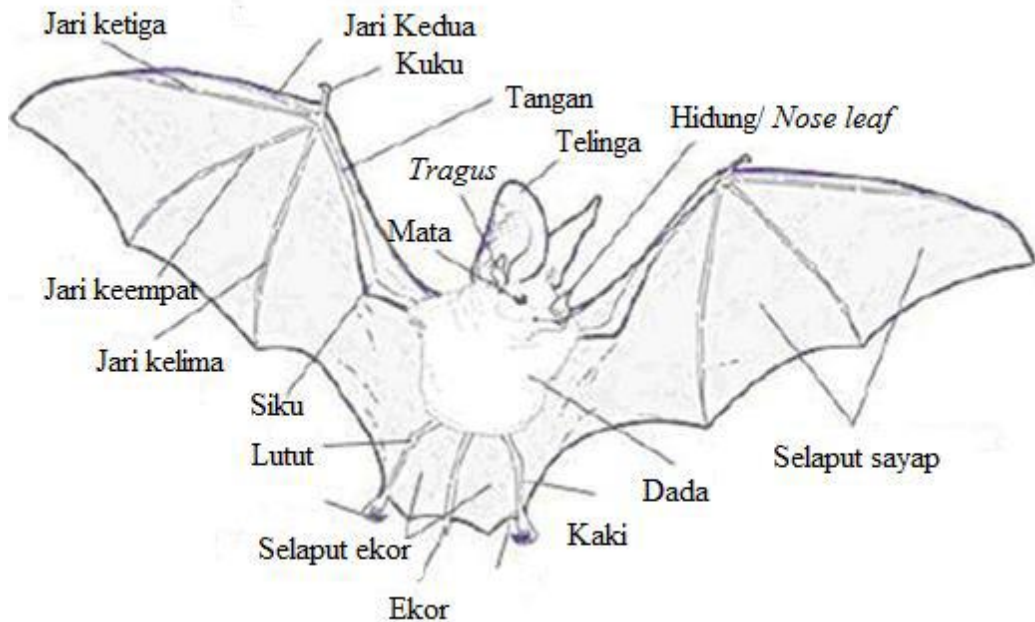
Kelelawar jenis *E. spelaea* merupakan kelelawar dari genus *Eonycteris*. Kelelawar ini masuk ke dalam family *Pteropodidae* yang merupakan jenis kelelawar pemakan buah. Kelelawar famili *Pteropodidae* memiliki 14 Genus yaitu *Acerodon*, *Boneia*, *Chironax*, *Cynopterus*, *Dobsonia*, *Eonycteris*, *Herpyionycteris*, *Macroglossus*, *Nyctimene*, *Pteropus*, *Rousettus*, *Syloctenium*, dan *Thoopterus*. Adapun Genus *Eonycteris* memiliki 3 spesies yaitu *Eonycteris mayor*, *Eonycteris spelaea* dan *Eonycteris robusta* (Suyanto, 2001).

## **2.2 Morfologi Kelelawar *E. spelaea***

Kelelawar termasuk ordo Chiroptera. Chiroptera berasal dari bahasa Yunani “*cheir*” yang berarti tangan, dan “*pteros*” yang berarti selaput, atau dapat diartikan sebagai “sayap tangan”, karena kaki depannya termodifikasi menjadi sayap. Sayap kelelawar terdiri dari selaput kulit tipis yang membentang di antara tulang-tulang telapak dan jari tangan/ anggota tubuh depan, sampai sepanjang sisi samping tubuh dan kaki belakang. Ini karena tulang telapak tangan dan jari tangan kelelawar mengalami pemanjangan yang luar biasa sehingga berfungsi sebagai kerangka sayap. Pada kelelawar betina, patagium berfungsi untuk memegang anaknya yang baru dilahirkan dengan kepala dibawah. Selain untuk terbang, sayap kelelawar berfungsi untuk menyelimuti tubuhnya ketika cuaca dingin dan mengipaskan sayapnya jika cuaca panas, kelelawar aktif pada malam hari karena pada siang hari dapat mengakibatkan radiasi yang merugikan sayap yang disebabkan karena terkena cahaya matahari sehingga lebih banyak panas yang



diserap daripada yang dikeluarkan. Hal ini dikarenakan sayap kelelawar hanya berupa selaput tipis yang sangat rentan terkena matahari (Cobert dkk, 1992).



Gambar 1 . Anatomi atau Bagian Tubuh Kelelawar (Djuri dkk, 2009)

Kelelawar memiliki dua sub ordo yaitu *Megachiroptera* dan *Microchiroptera*. *Megachiroptera* pada umumnya herbivora dan memiliki ciri-ciri mata besar, penciuman yang baik, memiliki struktur telinga yang sederhana, tidak memiliki *tragus/antitragus*, ekor biasanya pendek bahkan tidak ada, jari sayap kedua umumnya bercakar kecuali *Eonycteris*, *Dobsonia*, dan *Neopteryx*. *Megachiroptera* yang paling kecil (*Balionycteris*, *Chiromax*, dan *Aethalops*) berbobot 10 gram, dan yang paling besar kalong kapuk (*Pteropus vampyrus*) bisa mencapai berat 1500 gram, bentangan sayapnya mencapai 1700 mm, dan lengan bawah sayapnya 36-228 mm, sedangkan *Microchiroptera* merupakan insektivora, dan sebagian kecil merupakan omnivora, karnivora, piscivora, frugivora dan nectarivora. *Microchiroptera* umumnya berukuran kecil, memiliki struktur telinga yang kompleks, memiliki *tragus/antitragus*. *Tragus* adalah bagian menonjol dari dalam daun telinga seperti tongkat, sedangkan *antitragus* adalah bagian menonjol dari luar daun telinga yang beerbentuk bundar atau tumpul (Suyanto, 2001).

*Microchiroptera* paling kecil berbobot 2 gram dan paling besar 196 gram, dan lengan bawah sayapnya 22-115 mm. Jenis kelelawar tertentu, terutama famili

*Rhinolopidae* dan *Hipposideridae* memiliki bagian khusus pada wajah, terutama di bagian lubang hidung, yang disebut daun hidung. Bagian ini merupakan tonjolan kulit. Pada jenis kelelawar lain, daun hidungnya sangat sederhana, berupa lipatan kulit yang kecil tunggal dan tumbuh diujung hidung saja. Jari sayap kedua tidak bercakar, tetapi pada genus *Miniopterus* memiliki panjang ruas akhir (kedua) jari sayap nomor tiga hampir tiga kali panjang ruas jari pertama (Suyanto, 2001).

*E. spelaea* memiliki ciri-ciri yaitu berukuran sedang, rambut pendek lebat warna badan coklat kekuningan, punya kelenjar sebacea berbentuk ginjal, moncong meruncing, lidah panjang, tidak bercakar pada jari sayap kedua, gigi keci-keci dan antara gigi seri depan kanan dan kiri ada rumpang yang cukup lebar. Jantan muda diketahui memiliki ukuran panjang badan dan kepala 89-93 mm; panjang ekor 16-20 mm; panjang kaki belakang 16-17 mm; panjang telinga 16-17 mm; panjang lengan bawah sayap 64 mm; panjang betis 29,38 mm; dan bobot 39,5 g. Sedangkan betina dewasa memiliki ukuran panjang badan dan kepala 94,80 mm; panjang ekor 19,20 mm; panjang kaki belakang 17,31 mm; panjang telinga 17,18 mm; panjang lengan bawah sayap 70,30 mm; panjang betis 31,34 mm; dan bobot 4 g (Suyanto, 2003).

### **2.3 Reproduksi Kelelawar**

Kelelawar melahirkan anaknya dalam keadaan *head-down* (posisi terbalik) pada posisi *roosting*. Selaput kulit (*patagium*) digunakan sebagai tempat melahirkan anaknya (Altringham, 1996). Pada umumnya kelelawar berkembang biak hanya satu kali dalam setahun dengan masa kehamilan 3 sampai 6 bulan, dan hanya bisa melahirkan satu atau dua 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 pada beberapa jenis cukup tajam dengan bentuk membengkok. Ini dapat membantu bayi kelelawar berpegangan pada induknya saat induknya terbang berkeliling dengan menggendong

bayinya. Kelelawar pemakan serangga memiliki geraham yang sangat tajam dan digunakan untuk menghancurkan serangga, sedangkan taringnya didesain untuk menggigit dan membawa mangsa yang masih hidup. Gigi tengah 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. Juga memiliki otot rahang yang kuat untuk membantu mengunyah makanan yang keras (Ceave, 1999).

## **2.4 Habitat kelelawar dan Penyebarannya**

Kelelawar hidup pada beberapa tipe habitat seperti gua, hutan alami, hutan buatan, dan perkebunan. Habitat kelelawar berhubungan erat dengan tempat mencari makan (*foraging area*) dan sarang/tempat tinggal (*roosting area*). Tempat mencari makan dan tinggal dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk tipe tempat bertengger, makanan dan air, morfologi terbang, ukuran koloni, serta siklus reproduksi (Kunz dkk., 2003).

Jenis kelelawar pada sub ordo *Megachrioptera* pada umumnya memilih tempat bertengger pada pohon-pohon yang tergolong besar dan terdapat juga jenis kelelawar yang bertengger di dalam gua contohnya seperti kelelawar jenis *R. amplexicaudatus* yang memiliki ekolokasi sehingga dapat bertengger di dalam gua (Legakul, 1977). Sedangkan sebaliknya beberapa jenis kelelawar yang termasuk sub ordo *Microchiroptera* lebih banyak memilih tempat berlindung pada lubang- lubang batang pohon, celah bambu, maupun gua. Beberapa jenis hidup secara berkoloni, berkelompok kecil, berpasangan, dan bahkan hidup soliter (Cobert dan hill, 1992).

Kelelawar Buah *E. spelaea* tersebar di wilayah Indonesia mulai dari Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi sampai dengan Kepulauan Maluku, dan juga negara lain seperti India, Burma, Nepal, Cina bagian selatan, Filipina, Laos dan Malaysia. Adapun habitat dari kelelawar ini yaitu kebun, hutan hujan dataran rendah, hutan karst, hutan bakau, dan gua (Suyanto, 2001).

## 2.5 Populasi, Ancaman dan Status Konservasi Kelelawar *E. spelaea*

Kelelawar merupakan salah satu kekayaan satwa liar yang keberadaannya semakin terdesak oleh aktivitas manusia (Nugroho, 2008). Menurut Estrada (2001) kelelawar merupakan salah satu mamalia yang sensitif terhadap kehilangan atau fragmentasi habitat. Beberapa spesies kelelawar tidak mampu melakukan adaptasi dengan baik terhadap lingkungan yang terganggu dan pindah ke daerah lain. Tempat mencarimakan dan tinggal dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk tipe tempat bertengger, makanan dan air, morfologi terbang, ukuran koloni, serta siklus reproduksi. Jarak antara tempat bertengger dan mencari makan sering kali terpisah beberapa kilometer sehingga sulit mengamati habitat alami kelelawar secara tepat (Kunz dkk, 2003).

Struktur fisik habitat merupakan salah faktor yang mempengaruhi kelimpahan kelelawar di suatu habitat. Kelelawar memiliki peranan penting dalam pemulihan suatu ekosistem hutan. Kelelawar berperan dalam penyebaran biji tanaman buah-buahan dan sebagai *polinator*. Masyarakat memanfaatkan daging kelelawar sebagai bahan makanan dan obat asma yang memiliki protein tinggi, kelelawar juga dikenal sebagai penghasil pupuk guano (fosfat) yang diperlukan banyak bagi pertanian tanaman pangan (Walker, 1964). Perdagangan daging satwa liar untuk konsumsi juga sudah berkembang di tingkat lokal dan berkembang menjadi jaringan perdagangan multi-provinsi. Tidak adanya regulasi menyebabkan perdagangan kelelawar menjadi peluang ekonomi yang potensial bagi penduduk setempat, seperti di Kalimantan dimana penjualan hewan ini menjadi pendapatan utama (Putri, 2018).

Saat ini, kelelawar jenis *E. spelaea* berdasarkan IUCN memiliki status Least Concern (LC) atau dengan kata lain status konservasinya tidak mengkhawatirkan. Sulawesi Utara menjadi area dengan pasar daging satwa liar yang terbesar dan terbanyak di kawasan Asia Tenggara dimana kalong menjadi jenis yang paling banyak dijual di pasar-pasar ini, terutama jenis *Pteropus alecto* atau kalong hitam dan *Acerodon celebensis* atau kalong sulawesi (Lee dkk., 2005). Konsumsi daging satwa liar termasuk kalong, atau bahasa lokalnya disebut Paniki, dianggap sebagai bagian dari budaya Sulawesi Utara (Saroyo, 2011).

Selain untuk konsumsi biasa dan perayaan pada hari besar keagamaan, beberapa masyarakat juga percaya bahwa hati kelelawar dapat mengobati penyakit asma (Sheherazade dan Tsang, 2015). Namun demikian, dengan tekanan manusia dan aktivitasnya saat ini bukan tidak mungkin dapat menimbulkan penurunan terhadap populasi kelelawar ditambah lagi data terkait populasi kelelawar di berbagai tempat sangatlah minim.

## **2.6 Peranan dan Fungsi Kelelawar Terhadap Ekosistem**

Keberadaan kelelawar ini sangat penting bagi kehidupan masyarakat di Indonesia karena perannya sebagai pemencar biji buah-buahan (jambu air, jambu biji, kenari, keluwih, sawo, duwet, cendana dll) Daerah jelajah kelelawar yang cukup jauh, pemencaran biji dengan bantuan kelelawar akan meningkatkan variabilitas sifat tumbuhan yang akan meningkatkan kualitas hidup dari tumbuhan tersebut; sebagai penyerbuk bunga tumbuhan bernilai ekonomi (petai, durian, bakau, kapuk randu dll); sebagai pengendali hama serangga, penghasil pupuk guano dan tambang fosfat di gua-gua; sebagai obyek wisata (Suyanto, 2001).

Kelelawar memiliki peran dan manfaat yang sangat penting bagi kelangsungan ekosistem, baik di dalam maupun luar gua. Pada suatu ekosistem gua, kelelawar adalah penyeimbang ekosistem. Guano kelelawar diyakini sebagai sumber energi yang memiliki peranan penting dalam rantai makanan di dalam ekosistem gua (Suyanto, 2001). Kelelawar sangat penting artinya bagi ekosistem termasuk diantaranya untuk penyerbukan serta penyebaran tumbuhan. Kelelawar merupakan salah satu jenis mamalia yang dikenal luas oleh masyarakat Indonesia. Dibeberapa tempat, kelelawar diburu untuk dimanfaatkan dagingnya karena dipercaya sebagai obat. Pembukaan hutan menjadi lahan perkebunan menjadi ancaman bagi kelelawar yang mencari makanan pada pohon-pohon berbuah khususnya kelelawar pemakan buah (*Pteropodidae*). Kelelawar *E. spelaea* juga berperan sebagai penyerbuk utama durian (*Durio zibethinus*) (Acharya dkk. 2015).

## 2.7 Metode Penghitungan Populasi Kelelawar

Metode penghitungan populasi kelelawar terdapat dua macam yaitu metode konvensional dan modern. Metode konvensional dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu metode sensus atau penghitungan langsung dan metode fotografi/ foto. Sensus kelelawar dilakukan dengan menghitung setiap kelelawar individu atau kelompok kelelawar saat ditemui, atau dengan memperkirakan rata-rata kepadatan kelelawar di beberapa kelompok perwakilan, dan memperkirakan kepadatan ini hingga total area dinding gua atau langit-langit yang ditutupi oleh kelelawar. Survei populasi kelelawar dilakukan untuk mengamati ukuran populasi dan spesies kelelawar yang sesuai untuk tujuan konservasi. Kebutuhan populasi kelelawar dipantau untuk menjaga keseimbangan ekosistem (Azmy, 2013)

Survei populasi kelelawar dibagi menjadi dua kategori, baik metode manual atau metode otomatis dengan cara elektronik. Metode manual terdiri dari jumlah pengamatan visual, metode menangkap dan melepaskan menggunakan perangkap harpa, jaring kabut dan indeks ekstrapolasi. Metode otomatis sebagian besar memanfaatkan metode fotografi, baik pengambilan foto atau pencitraan termal. Metode pengamatan manual biasanya memiliki titik buta karena melibatkan penglihatan manusia dan kemampuan untuk menghitung kelelawar selama pengamatan. Berdasarkan Tuttle (2003) tantangan survei manual di gua adalah ketidakrataan permukaan bertengger dan keberadaan ruang yang tidak dapat diakses yang sering dihuni oleh sejumlah besar kelelawar karena suhu tinggi.

Penghitungan manual biasanya dilakukan dengan dua cara, penghitungan saat bertengger, atau selama kemunculan kelelawar di gua. Waktu pengamatan juga tergantung pada pola perilaku kelelawar yang sedang bertengger. Pengamatan visual hanya dapat dilakukan di siang hari atau pada kondisi senja dan fajar. Terdapat kemungkinan kesalahan dalam menghitung jika dua atau lebih kelelawar terbang secara bersamaan. Tambahan, suara terdeteksi dari jarak 10 meter, ada kemungkinan ganda menghitung yang akan mempengaruhi jumlah ukuran populasi kelelawar yang diperoleh dari survei.

Menurut O'Farrel (1999), metode standar untuk mendapat kekayaan spesies menggunakan metode tangkap dan lepas dengan jaring kabut dan perangkap harpa. Jaring kabut dan perangkap harpa akan diatur di jalan yang biasanya dilalui oleh kelelawar. Jaring kabut biasanya akan menjebak yang berukuran besar kelelawar sementara perangkap harpa akan menjerat kelelawar yang lebih kecil.

Ada beberapa batasan dalam menggunakan metode perangkap ini. Pertama adalah ketinggian dan batasan cakupan. Beberapa kelelawar dikecualikan dari penghitungan populasi ini karena beberapa spesies kelelawar terbang lebih tinggi dari maksimum ketinggian jebakan (O'Farrel, 1999). Keterbatasan paling penting dari metode ini adalah hasilnya dikumpulkan setiap hari di kerangka waktu tertentu, dan hasil penangkapan mungkin dipengaruhi oleh penghitungan ganda. Karena penghitungan visual tidak dapat memberikan bukti jumlah populasi, metode ini dikembangkan dengan menggunakan kamera digital menangkap gambar kelelawar bertengger untuk meningkatkan dan menghilangkan ketergantungan pada penglihatan manusia. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hamilton (2009), mereka menggunakan pendekatan fotografi untuk mengumpulkan data di tempat menggunakan kamera digital. Data yang dikumpulkan dibawa kembali ke lab dan diproses di luar lokasi penelitian. Penangkapan kelelawar umumnya dilakukan pada malam hari, karena satwa ini aktif di malam hari. Kebanyakan spesies mulai mencari makan pada waktu senja sampai larut malam dan kembali ke sarangnya jauh sebelum matahari terbit atau paling lambat senja dini hari. Perilaku ini menawarkan perlindungan yang sangat baik dari pemangsa potensial utama mereka, burung pemangsa yang aktif di siang hari (Kunz, 1982).

## **2.8 Morfometrik Kelelawar**

Morfologi kelelawar dapat dibedakan berdasarkan ukuran tubuh luar, seperti panjang ekor, panjang kaki belakang, bobot tubuh, ekor, bola mata, telinga, dan rambut. Perbedaan ukuran tubuh dapat diketahui berdasarkan jenis pakannya (Ransaleleh, 2013). Untuk mengetahui jenis kelelawar berdasarkan morfologinya dapat dilakukan dengan identifikasi morfometrik.

Banyaknya jenis kelelawar di Indonesia memerlukan kemampuan identifikasi untuk mengumpulkan data yang valid. Ciri morfologi kelelawar yang biasa dipakai untuk identifikasi berupa ukuran tubuh, ada tidaknya cakar pada jari kedua, rambut (baik warna maupun tekstur), selaput antar paha dan lainnya (Suyanto, 2001). Morfometri dilakukan untuk identifikasi kelelawar karena memiliki bentuk morfologi yang mirip antar spesies dalam satu genus, sedangkan penambahan rumus gigi dalam identifikasi juga diperlukan untuk identifikasi.

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi spesies kelelawar adalah melakukan pengambilan sampel dengan menyiapkan jaring kabut atau perangkap harpa pada jalur penerbangan yang digunakan oleh kelelawar saat mencari makan. Sampel yang dikumpulkan akan diperiksa secara manual dan merujuk pada taksonomi dan kunci identifikasi (Dietz dan von Helversen, 2004; Francis, 2008; Kingston dkk., 2006). Metode ini adalah cara paling akurat untuk mengidentifikasi spesies, terutama untuk spesies eksotik. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan karena dapat mengganggu dan menyebabkan stres pada kelelawar karena berjuang untuk melarikan diri dari jaring kabut.

Metode fotografi digital juga mampu memberikan spesies yang identifikasi akurat, tetapi kamera harus dapat menangkap dengan jelas detail wajah fitur kelelawar kecil. Penggunaan fotografi *flash* selama pengumpulan data dapat menyebabkan perubahan warna yang juga dapat mempengaruhi proses identifikasi spesies serta menciptakan gangguan akibat cahaya pada kelelawar yang sedang bertengger (Azmy, 2013).

Identifikasi kelelawar pemakan buah didasarkan pada ciri-ciri fisik, ukuran tubuh, ukuran tengkorak, dan struktur gigi menggunakan kunci identifikasi kelelawar. Karakter yang diamati adalah ciri-ciri fisik tubuh, struktur gigi, ukuran tubuh, dan tengkorak. variabel yang diukur untuk ukuran tubuh dan tengkorak adalah panjang ekor, yang diukur dari pangkal ekor sampai ujung ekor. Panjang kaki belakang diukur dari tumit sampai ujung jari terpanjang. Panjang telinga diukur dari pangkal telinga sampai ujung telinga terjauh. Panjang betis diukur dari lutut sampai pergelangan kaki. Panjang lengan bawah sayap diukur dari sisi luar siku sampai sisi luar pergelangan tangan pada sayap yang



melengkung. Panjang tengkorak total diukur dari titik paling belakang pada tengkorak belakang sampai ke titik terdepan pada rahang atas (Suyanto 2001).

Penelitian-penelitian tentang identifikasi morfometrik telah banyak dilakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh Ransaleleh (2013) di Sulawesi Utara. Metode yang digunakan adalah dengan melalui penangkapan kelelawar. Identifikasi kelelawar dilakukan dengan cara pengambilan gambar pada kelelawar hidup dan pengukuran bagian-bagian tubuh. Data yang terkumpul dianalisis dengan metode deskriptif digunakan untuk menjelaskan data ciri-ciri fisik tubuh, ukuran tubuh, dan tengkorak. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan, metode yang digunakan yaitu penangkapan kelelawar, identifikasi serta pengukuran bagian-bagian tubuh beberapa jenis kelelawar.

## 2.9 Gua

Gua merupakan suatu lorong yang terbentuk secara alami pada batuan yang berperan sebagai saluran air yang menghubungkan antara titik masuk air (aliran kebawah permukaan) dan titik keluar. Ukuran lorong tersebut bervariasi dari 5 mm hingga ukuran besar. Ukuran minimum yang dapat dikatakan sebagai gua kurang lebih 0,3 meter sedangkan ukuran yang lebih kecil disebut *protocave* (Gillieson 1996). Oleh karena batasan tersebut secara sederhana timbul istilah gua merupakan rongga alamiah pada batuan yang dapat dimasuki manusia (Ford dan Williams, 2007; Goudie, 2004; Gillieson, 1996). Kebanyakan gua berkembang pada batu gamping dan batuan karbonat lainnya pada bentang lahan karst. Gua karst pada umumnya tidak merupakan fenomena tunggal melainkan suatu sistem perguaan dimana gua satu dengan yang lain saling berhubungan (Worosuprodjo, 1996). Berdasarkan kondisi pembentukannya, gua dibagi menjadi gua karst, gua lava dan gualitoral. Gua karst terbentuk dari proses karstifikasi atau pelarutan. Gua lava terbentuk akibat pergeseran permukaan tanah karena gejala aktifnya vulkanologi atau aktifitas gunung api. Gua litoral terbentuk karena proses erosi dan pengikisan air laut terhadap batuan disekitar daerah pantai (Afkani, 2006).

Kondisi iklim mikro gua dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti kelembaban, suhu, cahaya, air, kadar oksigen, CO<sub>2</sub>, aliran udara, dan pH tanah, yang berpengaruh terhadap jenis fauna gua yang tinggal di dalamnya. Gua-

gua yang dihuni kelelawar memiliki karakteristik yang berbeda dengan gua-gua yang tidak dihuni kelelawar. Perbedaan tersebut diantaranya dapat dilihat dari suhu dan kelembaban. Pada umumnya, gua-gua yang dihuni kelelawar, memiliki suhu yang lebih rendah dan kelembaban yang lebih tinggi daripada yang tidak dihuni kelelawar (Maryanto dan Maharadatunkamsi, 1991).

### **2.9.1 Karakteristik Ekosistem Gua**

Suhu didalam gua mendekati rata-rata suhu tahunan daerah di luar gua tersebut. Pada zona terang dicirikan dengan fluktuasi suhu yang besar. Fluktuasi suhu yang lebih besar. Fluktuasi suhu yang berkurang pada zona senja (*twilight zone*), sedangkan untuk zona gelap total suhu cenderung konstan. Untuk jenis horizontal dengan lorong panjang dan tidak terdapat jendela gua akan memiliki suhu udara yang konstan sepanjang tahun. Kondisi khas gua adalah kelembaban udara yang sangat tinggi. Kelembaban relatif di dalam gua dapat mencapai > 90% dan jarang dibawah 80%. Pada gua vertikal dengan kedalaman tinggi biasanya dijumpai kelembaban yang tinggi. Fauna terestial (hewan yang aktif di permukaan tanah) gua sering di temukan pada tepi air perkolasi atau tepi sungai. Salah satu bentuk adaptasi hewan utama gua ialah dengan kemampuan hidup dalam kelembaban yang tinggi dan *static pool* (Afkani, 2006).

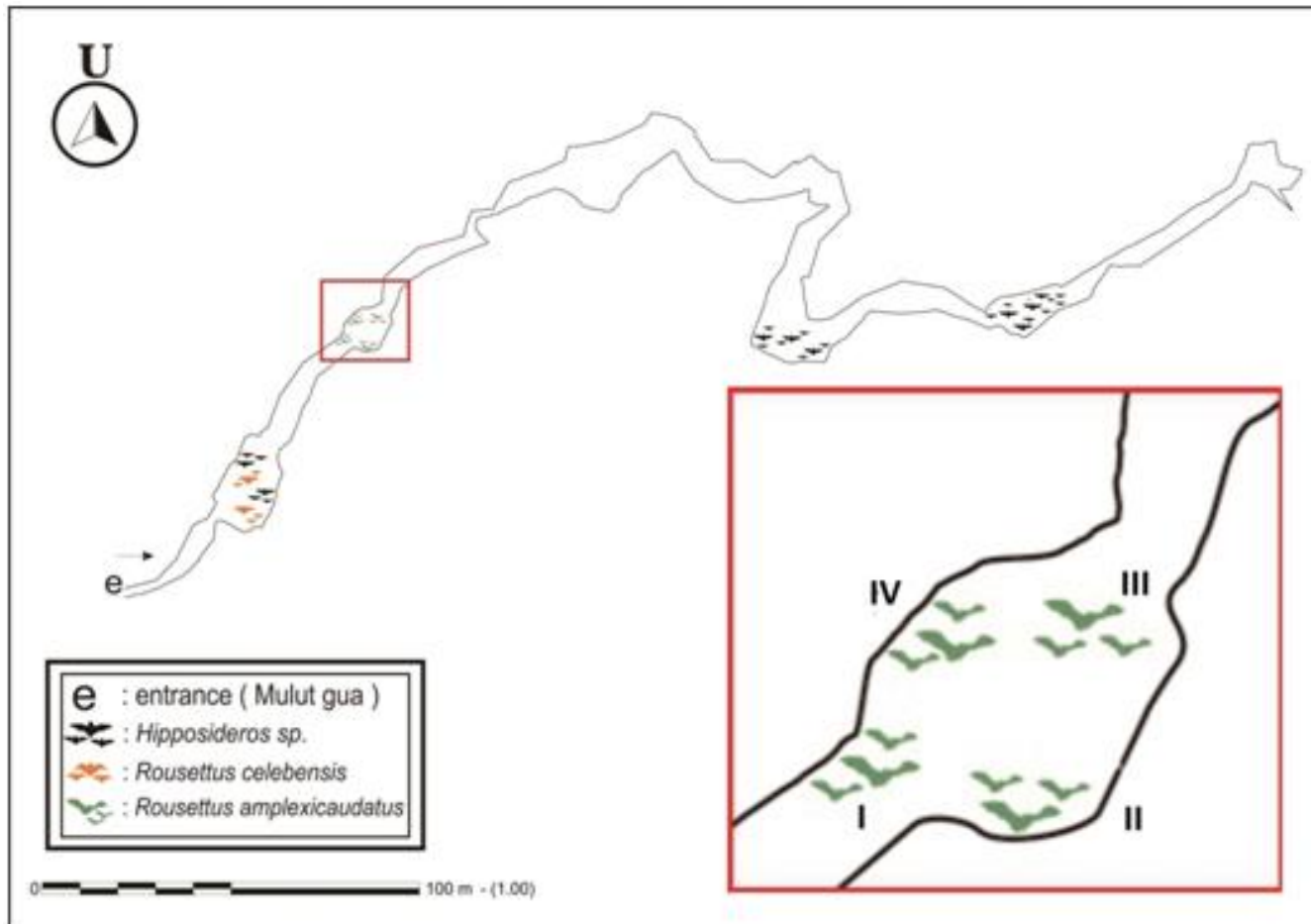
### **2.9.2 Gua Togenra**

Gua Togenra terletak di Dusun Latimpa, Desa Madello, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan yang berjarak sekitar 300 m dari jalan poros utama provinsi. Gua Togenra termasuk kedalam kawasan kelompok batuan karbonat. Berdasarkan penelitian Asrijaya (2021), formasi Tonasa yang memiliki profil gua yang beragam dengan perpaduan bentuk gua horizontal dan vertikal (didominasi dengan lorong horizontal). Gua Togenra memiliki dua mulut gua dimana mulut utama gua sangat lebar dan tinggi (lebar 3 m dan tinggi 7 m) sementara mulut gua lainnya berada di sisi lain menghadap kebukit dan sangat sulit diakses karena berhadapan langsung dengan jurang.

Akses termudah adalah melalui mulut gua utama. Gua ini memiliki panjang keseluruhan mulai dari mulut gua hingga ketempat terakhir kelelawar dapat

ditemui yaitu  $\pm 455,22$  meter dengan jumlah stasiun pemetaan gua sebanyak 53 stasiun (110 titik) yang dibuat mulai dari mulut gua utama hingga ruang terakhir didapatinnya kelelawar (Asrijaya, 2021). Gua Togenra merupakan habitat yang sesuai bagi kelelawar dengan suhu yang relative stabil berkisar antara  $25,9^{\circ}\text{C}$ - $26,6^{\circ}\text{C}$  dan kelembabannya berkisar 72,8%-91,25%. Adapun kebisingan yang diukur pada setiap stasiunnya, diperoleh rata-rata 23,9 Hz. Semakin kedalam gua gangguan suara semakin berkurang, kebisingan tidak melebihi 20 Hz. Kondisi gua juga semakin kedalam, semakin gelap dengan intensitas cahaya rata-rata 461 cd (kisaran 460-463 cd). Topografi gua cukup bervariasi dengan tingkat kesulitan tergolong rendah yang dapat dilalui oleh dua sampai empat orang yang berjalan secara berdampingan dengan kemiringan jalur yang cukup datar mendominasi sehingga seseorang dapat berjalan dengan tegap tanpa perlu merunduk (Asrijaya 2021).

Menurut Suhardjono (2012), terdapat beberapa jenis kelelawar yang ada di Gua Togenra yaitu, *H. pelengensis*, *R. amplexicaudatus*, *R. celebensis*, dan *E. spelaea*. Adapun hasil penelitian yang dilakukan Irwan (2021) dan Asrijaya (2021) menemukan bahwa Gua Togenra menjadi habitat bersarang dari 3 jenis kelelawar yaitu *Rousettus amplexicaudatus*, *Rousettus celebensis*, *Hipposideros sp.* (Gambar 2). Menurut Asrijaya (2021), Gua Togenra memiliki 4 chamber yang dihuni kelelawar yakni *Chamber I* dihuni oleh *Hipposideros sp.* dan *R. celebensis*, sementara *chamber II* hanya ditempati oleh *R. amplexicaudatus*, sementara *chamber IV* dan *V* dihuni oleh satu jenis saja yaitu *Hipposideros sp.*



Gambar 2. Penyebaran kluster kelelawar di Gua Togenra (Asrijaya, 2021; Irwan, 2021)