KARAKTERISTIK POPULASI KELELAWAR MICROCHIROPTERA SEBAGAI PENGENDALI POPULASI SERANGGA STUDI KASUS GUA LOWO DESA MELIRANG

SKRIPSI

Disusun oleh:

MUHAMMAD IQBAL PRATAMA

NIM : H71218024

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2021

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama	: Muhammad Iqbal Pratama
NIM	: H71218024
Program Studi	: Biologi
Angkatan	: 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan Plagiat dalam penulisan skripsi sayayang berjudul: "KARAKTERISTIK POPULASI KELELAWAR MICROCHIROPTERA SEBAGAI PENGENDALI POPULASI SERANGGA STUDI KASUS GUA LOWO DESA MELIRANG". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyatan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 28 Desember 2021

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL

Muhammad Iqbal Pratama

NIM. H71218024

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

KARAKTERISTIK POPULASI KELELAWAR MICROCHIROPTERA SEBAGAI PENGENDALI POPULASI SERANGGA STUDI KASUS GUA LOWO DESA MELIRANG

Diajukan Oleh:

Muhammad Iqbal Pratama

NIM: H71218024

Telah diperikasa dan disetujui di

Surabaya, 29 Desember 2021

Dosen PembimbingUtama	Dosen Pembimbing Pendamping
Dr. Moch Irfan Hadi, S. KM., M.KL	Nirmala Fitria Firdhausi M.Si
NIP.198604242014031003	NIP. 198506252011012010

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Muhammad Iqbal Pratama ini telah dipertahankan
didepan tim Penguji Skripsi
Surabaya, 29 Desember 2021

Mengesahkan,
Dewan penguji

Penguji 1	Penguji II
Dr. Moch. Irfan Hadi S.KM., M.KL.	Nirmala Fitria Firdhausi M.Si
NIP. 198604242014031003	NIP. 198506252011012010

Penguji III	Penguji IV
Saiful Bahri M.Si.	Drs. Abdul Manan M. Pd. I.
NIP. 198805282018018012001	NIP. 197006101998031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Prof. Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah M. Ag.
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Iqbal Pratama
NIM : H71218024
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI
E-mail address : iqbalpratama11.ip@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
KARAKTERISTIK POPULASI KELELAWAR MICROCHIROPTERA SEBAGAI PENGENDALI POPULASI SERANGGA STUDI KASUS GUA LOWO DESA MELIRANG

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 Desember 2021

Penulis

(Muhammad Iqbal Pratama)

ABSTRAK

Kelelawar merupakan satu satu mamalia yang memiliki kemampuan terbang yang sempurna. Kemampuan terbang yang dimiliki kelelawar membuat hewan ini memiliki fungsi yang cukup penting utnung lingkungan sekitar. Habitat dari kelelawar yang semakain menipis mebuat kelelawar kehilangan habitat dan berakibat kepada keseimbangan ekosistem itu sendiri. Penelitian ini dilakukan di Desa Melirang kabupaten Gresik untuk mengetahui kemampuan Kelelawar pemakan serangga dalam mengkonsumsi serangga yang terdapat di lingkungan sekitar Gua. Penelitian ini mendapati Gua tersebut dihuni 18.843 individu kelelawar. kelelawar penghuni gua ini dalam semalam mampu mengkonsumsi sebanyak 5.332.569 ekor serangga dalam satu malam. Kelelawar Gua Lowo Desa Melirang merupakan salah satu agen pengontrol populasi serangga yang ada di sekitar lokasi Gua.

Kata kunci: kelelawar, pemakan serangga, peranan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

Bats are one of the mammals that have perfect flight abilities. The flying ability of bats makes these animals have a fairly important function for the surrounding environment. The habitat of the bats is getting thinner,causing the bats to lose their habitat and result in the balance of the ecosystem itself. This research was conducted in Melirang Village, Gresik Regency to determine the ability of insect- eating bats to consume insects found in the environment around the cave. This research is an exploratory descriptive research.By knowing the number of bats and their role in controlling insect populations in the cave environment. Research conducted found that in Lowo Cavein habited by18,843 individual bats.Thecave- dwelling bats can consume 5,332,569 insects in one night. The Lowo Cave Bat, Melirang Village, is one of the agents for controlling insect populations around the cave.

Keywords: bats, insectivorous, role.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN iii
HALAMAN PERSETUJUAN iv
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI vi
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK ix
ABSTRACT x
DAFTAR ISI xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 7
1.4 Manfaat Penelitian 7
1.5 Batasan Penelitian 8
BAB II KAJIAN PUSTAKA 9
2.1 Gua 9
2.2 Kelelawar 10
2.3 Morfologi Kelelawar 13
2.4 Taksonomi kelelawar 15
2.4.1 Famili Pteropodidae 16
2.4.2 Famili Megatirmatidae 16
2.4.3 Famili Hippisideridae 17
2.4.5 Famili Nyteridae 17
2.4.6 Famili Rhinolopidae 18
2.4.7 Famili Emballonuridae 18
2.4.8 Famili Rhinopomatidae 18
2.4.9 Famili Molossidae 19
2.5 Peranan Ekologi Kelelawar 19
2.6 Serangga Pertanian 24
BAB III METODE PENELITIAN 26

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.1 Jenis Penelitian **26**
3.2 Bahan dan Alat **26**
3.3 Waktu dan Tempat **27**
3.4 Prosedur Penelitian **28**
3.4.1. Estimasi Populasi 28
3.4.2. Perhitungan Biomassa 28
3.4.3. Analisis Karakteristik Populasi dan Habitat Kelelawar 29
3.4.4. Pengambilan Sampel Serangga 29
3.4.5. Analisis Kelimpahan Serangga 29
3.5 Analisis Data **30**
3.5.1 Analisis estimasi populasi kelelawar 30
3.5.2. Analisis biomassa 31
3.5.3. Analisis konsumsi serangga 31
3.5.4. Analisis kelimpahan serangga 32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **33**
4.1 Deskripsi spesies **33**
4.2 Analisis Kemampuan Pakan Kelelawar **38**
4.2.1. analisis isi perut 44
4.3 Kelimpahan Serangga di Wilayah Sekitar Gua **47**
BAB V PENUTUP **49**
5.1 Kesimpulan **49**
5.2 Saran **49**
Daftar Pustaka **50**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gua merupakan lubang atau liang besar yang terdapat di kaki gunung. Beberapa ahli geologi mengartikan gua merupakan lubang dari dalam tanah yang terbentuk secara alami dan cukup dimasuki manusia. Dan beberapa pendapat ahli bahwa gua meruppakan lubang pada batuan yang terbentuk secara alami dan memiliki bagaian yang gelap gulita yang tidak ada sinar matahari sama sekali. Menurut Suhardjono dan ubaidillah (2012) mendefinisikan gua merupakan lubang yang terbentuk secara alami di lereng atau puncak bukit yang berlanjut dengan ruanagan di bawah tanah berupa lorong- lorong panjang. Dari sekian banyak pendapat parah ahli dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud gua merupakan suatau lubang yang terbentuk secara alami. Maka menurut pendapat para ahli tersebut lubang bekas galian tambang atau lubang lainnya yang terbentuk akibat aktiviats manusia tidak dapat dikategorikan sebagai gua (Rahmadi dan isma, 2019)

Definisi dari gua sangat beragam, hal ini disebabkan karena pendefinisian bergantung dari latar belakang dan bidang keahlian. Para ahli ekologi juga mendefinisikan gua sebagai celah atau lubang yang terbentuk secara alami dan memiliki kondisi lingkungan yang mendukung bagi kehidupan makhluk hidup (Moldovan *et al*, 2018). Gua merupakan lingkungan yang memiliki karakter yang unik dan spesifik. Salah satu keunikan lingkungan gua adalah kondisinya yang gelap tanpa adanya cahaya matahari. Pada kondisi gua yang tidak terdapat cahaya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

matahari ini mengakibatkan tumbuhan hijau tidak dapat tumbuh dan berkembang di lingkungan tersebut. Walaupun memiliki kondisi lingkungan gelap gulita dan tidak ada tumbuhan didalamnya, akan tetapi gua menyimpanan kehidupan yang beranekaragam.

Gua memiliki fungsi selain sebagai habitat makhluk hidup yang beranekaragam juga memiliki peranan yang berhubungan dengan wilayah atau kawasan luar. Hal ini di karenakan komponen yang ada diluar dan di dalam gua saling berkaitan tidak hanya fauna yang melakukan perpindahan tempat tetapi komponen abiotik seperti air, udara, dan bermacam macam zat kimia juga mengalami pergerakan dari luar masuk ke lingkungan gua. Terdapat beberapa fungsi penting dari gua antara lain sumber air, tempat berlindung, polinator dan pemencaran biji, pengendali hama dan vector penyakit, potensi manfaat di masa depan.

Salah satu fungsi gua adalah sebagai tempat tinggal fauna yang berperan sebagai polinator dan pengendali hama. Hewan yang hidup di dalam gua memiliki peran yang sangat penting bagi keseimbangan ekosistem di sekitar lingkungan gua atau penyedia jasa lingkungan. Salah satu hewan penghuni gua yang menjadi agen jasa lingkungan adalah kelelawar. Kelelawar pemakan buah atau keluarga Megachiroptera berperan sebagai pemecar biji sehingga populasi tumbuhan buah dapat terdistribusi secara luas. Beberapa spesies juga ada yang berperan sebagai agen polinator atau penyerbukan berbagai jenis tumbuhan seperti petai, durian, dan pisang (Pennisi *et al.*, 2005)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kelelawar terbagi atas beberapa jenis diantaranya kelelawar pemakan buah, kelelawar yang membantu dalam hal penyerbukan dan kelompok kelelawar pemakan serangga atau yang tergolong dalam keluarga Microchiroptera . Kelompok kelelawar ini juga memiliki peranan penting yaitu sebagai pengendali populasi serangga. Kelelawar pemakan serangga dapat memangsa serangga hingga 25-100% dari berat tubuhnya dalam sekali mencari makan (Kunz *et at.*, 2011). Kemampuan makan ini sangat bervariasi bergantung jenis dan kondisi kelelawar. Kelelawar yang sedang dalam kondisi membutuhkan banyak energi semisal pada periode menyusui atau hamil maka daya konsumsi mereka akan meningkat. Pada periode tersebut, beberapa jenis kelelawar sebagai contoh adalah spesies *Myotis lucifugus* bahkan dapat memangsa serangga lebih dari 100% berat tubuhnya (Kurta *et al.*, 1989).

Keberadaan kelelawar ini menguntungkan para petani karena populasi serangga hama pertanian dapat tertekan secara alami tanpa harus mengaplikasikan pestisida yang mahal dan berdampak buruk bagi lingkungan serta kesehatan. Pada beberapa penelitian terbukti kelelawar sebagai serangga hama pertanian karena di temukannya sisa sisa bagian tubuh serangga hama pada organ pencernaan kelelawar. Pengujian secara molekuler juga menunjukan bahawa feses / guano kelelawar mengandung DNA serangga serangga hama (riccucci dan lanza, 2014). Indonesia terdapat delapan familli dari kelelawar, di dalamnya terdapat tujuh puluh dua spesies megachiroptera dan 133 spesies anggota subordo microchiroptera yang sebagian besar hidup didalam gua (Suyanto, 2001). Indonesia sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi tetapi masih kurang dalam hal kajian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tentang biota gua. Kurangnya kajian tentang biota gua akan mempengaruhi keanekaragaman di dalam gua itu sendiri dan belum termasuk ancaman lain seperti kegiatan penambangan dan sebagainya.

Ancaman terhadap kepunahan massal pada kelelawar terutama pada kelelawar Microchiroptera yang memiliki peran ekologi dan berperan penting pada masyarakat yang tinggal di kawasan sekitar gua. Ancaman ini timbul akibat dari semakin banyaknya kegiatan ekploitasi terhadap gua seperti kegiatan tambang. Tambang baik skala besar ataupun skala tradisional dan lagi industri semen. Sejalan dengan seringnya pengerusakan gua dan kawasan karst, penelitian ini untuk menjelaskan detail peranan kelelawar bagi ekosistem maupun bagi manusia perlu dilakukan untuk memberikan sumbangan dalam upaya melakukan konservasi kawasan gua dan karst.

Islam pun mengatur bagaimana kewajiban memelihara dan juga menjaga hewan. Allah sebagai penguasa terhadap semua makhluk-Nya, termasuk binatang. Dalam al quran, seperti adalam ayat ayat berikut:

لَآيَاتٍ ذَٰلِكَ فِي إِنَّ ۚ مِنْهُ جَمِيعًا الْأَرْضِ فِي وَمَا السَّمَاوَاتِ فِي مَا لَكُمْ وَسَخَّرَ يَتَفَكَّرُونَ لِقَوْمٍ

Artinya : *“ Dan Dia telah menundukan untukmu apa yang ada dilangit dan apa yang ada di bumi semuanya. (sebagai rahmat) daripada-Nya sesungguhnya pada yang demikian itu benar benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir. (Q.S. Jasiyah 13)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam ayat ini tidak sama sekali menglegitimasi manusia untuk berbuat semaunya dan sewenang wenangnya kepada makhluk tersebut. Manusia tidak pula memiliki hak yang tak terbatas untuk menggunakan alam sehingga merusak keseimbanagan ekologi. Allah SWT. berfirman menghimbau hamba hamba-Nya agar merenungkan tanda-tanda kekuasaaan-Nya. Maka dengan itulah dari beberapa tafsir mengatakan bahwa makhluk hidup yang bernama binatang merupakan salah satu tanda keesaan Allah swt yang patut kita jaga dan kita sayangi sebagai makhluk Allah yang mulia (Kementrian Agama, 2012). Dalam surah lain seperti dalam Q.S. Al- An'am 38 :

مَا ۚ أَمْثَالُكُمْ أُمَمٌ إِلَّا بِجَنَاحَيْهِ يَطِيرُ طَائِرٍ وَلَا الْأَرْضِ فِي دَابَّةٍ مِنْ وَمَا
يُحْشَرُونَ رَبِّهِمْ إِلَىٰ ثُمَّ ۚ شَيْءٍ مِنْ الْكِتَابِ فِي فَرَّطْنَا

Artinya *: dan tidak ada seekor binatang pun yang ada dibumi dan burung burung yang terbang dengan kedua sayapnya, melainkan semuanya merupakan umat umat (juga) seperti kamu. Tidakada sesuatupun yang kami luputkan didalm kitab, kemudian kepada Tuhan mereka dikumpukan. (Q.S. Al- An'am 38)*

Persamaan anatara manusia dan binatang tentu bukan secara keseluruhan, pernyataan Al-quran bahwa binatang-binatang itu adalah umat seperti halnya manusia menuntut antara lain supaya manusia memperlakukan binatang dengan sikap yang wajar (Kementrian Agama, 2012). Manusia sebagai makhluk yang diciptakan dengan akal dan di tugaskan sabagai khlifah dimuka bumi ini sudah seharusnya menghargai hewan dan memperlakukan secara bijak dan beretika. Kesetaraan banyak dibicarakan dalam Al quran antara manusia denga pihak lain

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atau hewan dengan pihak lain. Kekhususan hewan dan sistem hidup yang berbeda-beda pada hakikatnya mereka sama dengan manusia di mata Allah SWT. Mereka sama sebagai makhluk ciptaan dan umat Allah SWT

Kawasan gua Mlirang ini berada di kawasan pengembang pemukiman dan banyak ditambang untuk menganbil batuan, melihat dari pentingnya kawasan gua serta peranan kelelawar yang ada didalam gua maka peneliti ingin mengkaji tentang efektifitas kemampuan kelelawar sub ordo Microchiroptera penghuni gua Mlirang di kecamatan bungah kabupaten gersik dalam mengendalikan populasi serangga.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik populasi dan habitat kelelawar subordo Microchiroptera pada Gua Lowo Desa Mlirang Kecamatan Bungah ?
2. Bagaimana efektivitas kemampuan kelelawar subordo Microchiroptera dalam mengendalikan populasi serangga di kawasan sekitar Gua Lowo Desa Mlirang Kecamatan Bungah?
3. Bagaimana kelimpahan serangga yang merupakan sumber makanan kelelawar pada wilayah perkebunana atau persawahan pada kawasan Gua Lowo Desa Mlirang Kecamatan Bungah?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahuin bagaimana karakteristik dari populasi dari kelelawar subordo microchiroptera pada kawasan Gua Lowo Desa Mlirang Kecamatan Bungah.
2. Untuk mengetahui efektivitas dari kelelawar subordo microchiroptera dalam mengendalikan populasi serangga di kawasan sekitar Gua Lowo Desa Mlirang Kecamatan Bungah.
3. Untuk mengetahui kelimpahan serangga yang merupakan sumber makan kelelawar pada wilayah perkebunana atau persawahan di sekitar kawasan Gua Lowo Desa Mlirang Kecamatan Bungah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti

   Sebagai tambahan informasi dan bahan referensi berupa peranan kelelawar dalan mengendalikan populasi serangga.
2. Manfaat bagi pembaca

   Sebagai wawasan informasi terkait peran kelelawar yang terdapat pada kawasan gua yang ada pada kawasan Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik.
3. Manfaat bagi penelitian lain

   Sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain dan juga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai peranana kelelawar dalam fungsi ekologi lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian ini dilakukan di kawasan gua Lowo, Desa Melirang, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik.
2. Identifikasi kelelawar dengan pengukuran morfologi dan identifikasi spesies kelelawar (Ordo ; Chiroptera) mengikuti buku kelelawar indonesa (Suyanto,2001).
3. Pendataan hanya pada kelelawar sub ordo microchiroptera.
4. pengambilan data diambil pada malam dan pagi hari.
5. Pengambilan data serangga pada penelitian ini hanya mernghitung frekuensi kehadiran dan kelimpahan jenis serengga.
6. analisi kemampuan makan hanya pada jumlah serangga yang termakan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Gua

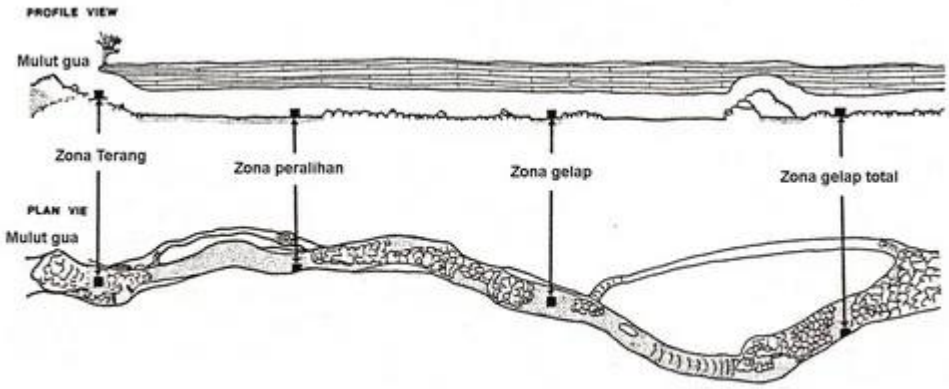
Gua merupakan lubang atau liang besar yang terdapat di kaki gunung. Beberapa ahli geologi mengartikan gua merupakan lubang dari dalam tanah yang terbentuk secara alami dan cukup dimasuki manusia. Dan beberapa pendapat ahli bahwa gua meruppakan lubang pada batuan yang terbentuk secara alami dan memiliki bagaian yang gelap gulita yang tidak ada sinar matahari sama sekali. Menurut Suhardjono dan ubaidillah (2012) mendefinisikan gua merupakan lubang yang terbentuk secara alami di lereng atau puncak bukit yang berlanjut dengan ruanagan di bawah tanah berupa lorong- lorong panjang. Dari sekian banyak pendapat parah ahli dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud gua merupakan suatau lobang yang terbentuk secara alami, sehinnga lubang bekas galian tambang atau lubang lainnya yang terbentuk akibat aktiviats manusia tidak dapat dikategorikan sebagai gua (Rahmadi dan isma, 2019)

Mayoritas gua yang ada di bumi ini terbentuk karna adanya proses pelarutan batuan karbonat, seperti batuan kapu, dolomit, dan juga batuan marbel. Gua juga terbentuk dari batuan evaporit seperti gipsum dan juga rock salt. Pembentukan gua ini bisa terjadi karena adanya agen pelarut berupa air yang bersifat asam. Air yang bersifat asam ini terbentuk karena daur mekanisme yaitu mekanisme reaksi air (H_2O) dengan karbondioksida (CO_2) dan yang kedua karena adanya aktivitas biologi yang menghasilkan senyawa senyawa asam dalam tanah. Sebagaian besar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gua berada di kawasan batuan kapur yang dimana unsur utama nya berupa mineral kalsit ($CaCO_3$). Kehadiran air asam H^+ akan melarutkan batuan tersebut secara alami hingga pada akhirnya akan terbentuk lubang. Proses ini biasa disebut dengan karstifikasi (Ford and williams, 2007).

Gua merupakan lingkungan yang memiliki kondisi yang khas. Lingkungan gua merupakan lingkungan yang terdiri atas lorong yang gelap tanpa adanya cahaya matahari. Selain bagaian gelap gua juga meliki kawasan lain, secara umum gua terbagi dalam tiga zona yaitu zona terang, zona remang, dan juga zona gelap (Culver and white, 2005). Pembagaian ini berdasarkan pada faktor tingkat intensitas cahaya matahari.



Gambar 2. 1 pembagian lingkungan gua (Howarth, 1984).

2.2 Kelelawar

Chiroptera atau biasa dikenal dengan kelelawar, merupakan salah satu ordo pada kelas mamalia. Kelelawar merupakan satu satunya mamalia yang memiliki kemampuan terbang. Serupa pada anggota kelas aves chiroptera atau kelelawar ini

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

juga memeiliki alat bantu terbang tetapi sedikit berbeda dengan anggota aves yang terbang dengan bantuan sayap yang di tumbuhi bulu sebagai penggerak. Pada ordo ini alat bantu terbang berupa selaput atau membran kulit yang membentang di antara sisi tubuh, kakai, dan juga pada bagian lengan (tungkai), juga terdapat pada jari-jari hingga ekor. Selain sebagai alat bantu untul terbang sayap kelelawar juga berfungsi untuk menyelimuti dirinya ketika bergelantung terbalik(Lekagu dan Mc Neely, 1997).

Didunia terdapat delapan belas famili, 192 genus, dan 977 spesies kelelawar (nowak, 1999). Menurut Anthony M. Hutson *et al* (2001), dalam bukunya Microchiroptera bats, kelelawar di kelompokan menjadi dua kelompok besar yaitu keleawar pemakan buah atau biasa disebut dengan Megachiroptera dan juga kelelawar pemakan serangga atau yang biasa disebut dengan Microchiroptera. Menurutnya saat ini tiotal terdapat 1001spesies kelelawar di dunia yang terbagi menjadi 167 masuk kedalam kelompok kelelawar Megachiroptera dan 834 spesies masuk dalam kelelawar Microchiroptera.

Kelelawar hidup pada berbagi tipe habit dan juga memilih alternatif lain untuk bergelantung. Jenis jenis kelelawar tertentu biasa pada jenis kelompok subordo Megachiroptera kebanyakan akan memiliki tempat untuk bergelantung atau tidur pada pohon-pohon besar, sebdangkan pada kelelawar Microchiroptera lebih memilih tempat seprti berlindung didalam gua, lubang lubang pada batang pohon, celah pada bambu, bahkan beberapa terdapat pada langit-langit rumah pada pemukimam rumah penduduk. Kekelawar adayang hidup secara berkoloni, kelompok kecil, berpasangan, bahkan ada yang hidup secara soliter. Kelelawar

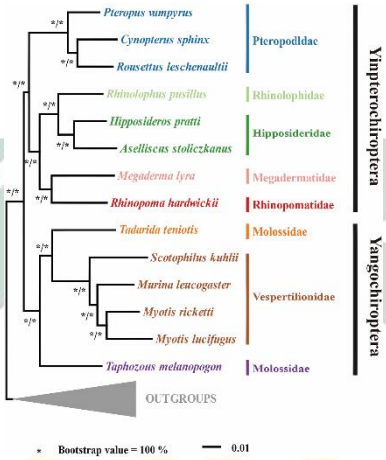
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

termasuk dalam hewan nocturlan atau hewan yang aktif pada malam hari, dimulai dari matahari terbenam hingga pagi hari sebelum matahai terbit. Perilaku ini merupakan adaptasi dari bentuk sayap mereka yang berupa kulit tipis dan sangat rentan dengan sinar matahari, karena sayap seperti ini akan dapat menyerap lebih banyak panas matahari(Corbeth dan Hill, 1992). Selain adaptasi perilaku tersebut kelelawar juga mengalami adaptasi khusu yang terdapat pada indra nya dimana indra penglihatan yang mereduksi dan untuk melihat menggunakan ekolokasi, sehingga mengurangi persaingan terhadap hewan hewan yang beraktivitas pada siang hari atau diurnal Misalnya burung.

Perkembangan ilmu genetika yang semakain maju membuat terjadinya suatu perubahan atau temuan temuan baru dalam hal evolusi, termasuk juga dalam kelelawar. Seperti yang diketahui secara tradisional kelelawar dibagi dalam dua kelompok besar yaitu Megachiroptera dan juga Microchiroptera akan tetapi beberapa ahli menentang pandang bahwa kelompok kelelawar megachiroptera dan microchiroptera membentuk kelompok monofiletik. Dalam studi terbaru yang menggunakan data transkriptom telah menemukan dukungan kuat untuk sistem klasifikasi *Yinpterochiroptera* dan *Yangochiroptera* (Tsagkogeorga *et al*, 2013). Istilah *Yinpterochiroptera* dibangun dari kata Pteropodidae (salah satu keluarga dari megabats) dann *Yinochiroptera* istilah yang di usulkan pada tahun 1984 oleh Karl F. Koopman untuk merujuk pada keluarga Microbats tertentu. Peneliti telah menciptakan *relaxed molucelar clock* untuk meng estimasi perbedaan antara yinpterochiroptera dengan Yangochiroptera. Nenek moyang terakhir Yinpterochiroptera , sesuai dengan pemisah antara Rhinolophoidae dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pteropodidea (kelelawar buah dunia lama), diperkirakan terjadi 60 juta tahun yang lalu. Sebagai alternatif dari nama Subordinal Yinpterochiroptera dan Yangochinroptera, beberapa peneliti menggunakan istilah Pterodoformis dan Verspertilioniformes, nama di ambil berdasarkan nama genus valid tertua yang ada di setiap kelompok, pteropus dan vespertilio (James and John, 2006).



Gambar 2. 2 kladogram sub-Ordo Microchroptera (Lei and Dong, 2016)

2.3 Morfologi Kelelawar

Kelelawar memiliki keanekragaman tertinggi ke dua setelah rodentia. secara umum kelelawar dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu subordo Megachiroptera dan juga microchiroptera. Subordo megachiroptera biasa nya memakan buah atau nektar bungah, menggunakan mata nya yang berukuran cukup besar untuk menentukan arah mereka, margin telinga membentuk cincin terus menerus sepanjang telinga, memiliki cakar pada jari kedua kecuali pada *Eonycteris*, menggunakan cakar serta kaki untuk berpegangan, sering memanjat melalui pohon pohon, selaput kulit anatar paha tidak berkembang atau sempit, dan berekor pendek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atau tidak ada. Microchiroptera , adalah subordo pada chiroptera yang memakan serangga, memiliki mata tapi biasanya berukuran kecil, menentukan arah dengan mekanisme ekolokasi, mergin telingan dimulai dan berakhir di kepala, ada yang memiliki daun hidung dan ada pula yang tidak memiliki, tidak terdapat cakar pada jari kedua, terdapat selaput di antara paha yang berkembang dan biasanya memiliki ekor yang panjang.

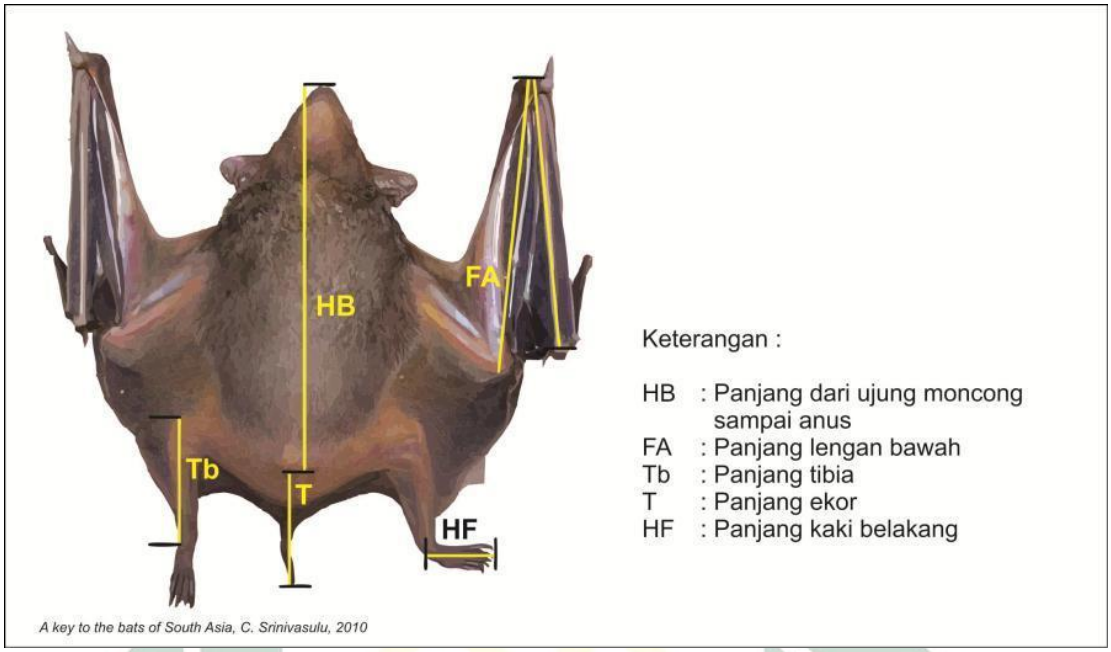
Kelelawar memiliki ciri ciri khusus yangyang digunakan untuk penggolongan pada taksa, contoh :

A. Famili *Pteropodidae* yang memiliki cakar pada jari kedua yang merupakan adaptasi dari jenis makanan yang berupa buah buahan
B. Kelelawar dengan selaput kulitantar paha yang tidak berkembang biasanya memiliki ekor yang pendek, sedangkan pada *Rhinopomatidae* memiliki ekor yang sangat panjang (Suyanto, 2001)

Kelelawar Microchiroptera mempunyai daun telinga berbentuk targu atau antitragus. Tragus adalah bagian yang menonjol pada telinga yang bentuknya menyerupai tongkat dan antitragus adalah adalah bagian yang menonjol pada luar daun telinga yang berbentuk bundar atau tumpul. Jenis kelelawar tertentu memiliki bagian khusus pada wajah, terutama pada bagian sekitar lubang hidung yang disebut dengan daun hidung. Daun hidung pada beberapa genus berfungsi sebagai kunci identifikasi.Dalam melakukan identifikasi kelelawar baik genus maupun speseis yang perlu diperhatikan adalah bagian eksternal terdiri atas pengukuran anatomi meliputi : panjang badan dan kepala (HB), panjang lengan (FA), panjang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

betis (Tb), panajang ekor (T), dan panjang kaki belakang (HF), bentuk moncong, warna rambut, bentuk hidung, dan telinga (ada tidaknya antitragis dan tragis).



Gambar 2. 3 bagian bagian yang diukur pada kelelawar(Bernaduz, Y. 2014)

2.4 Taksonomi kelelawar

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Class : Mammalia

Ordo : Chiroptera

Sub Ordo : - Megachiroptera

- Microchiroptera

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut Kunz (1991), pada sub ordo pemakan serangga (Microchiroptera) dengan enam belas famili yaitu Rhinopomatidae, Nycteridae, Megadermatidae, Rhinolopidae, Hipposideridae, Mizopopodidae, Mystacinidae, Noctilionidae, Phyllostomidae, Desmodontidae, Natalidae, Furipteridae, Thyropteridae, Vespertilionidae, Emballonuridae, Molossidae dengan 145 genus dan 788 spesies (Vaughan, 2000). Menurut (suyanto, 2001) kelelawar yang ditemukan di Indonesia sebanyak 205 spesies terdiri atas sembilan famili yaitu Pteropodidae, Megadermatidae, Hipposideridae, Vespertilionidae, Nyteridae, Rhinolopidae, Emballonuridae, Rhinopomatide, dan Molossidae.

2.4.1 Famili Pteropodidae

Famili Pteropodidae terdiri atas 42 genus dengan 169 spesies, di indonesia ada 21 genus, 72 spesies (Suyanto., 2001). Famili Pteropodidae ini kebanyak hidup dengan berkoloni dengan masa bunting 3-6 bulan dan disetiap tahun melahirkan satu anakan. Biasanya memakan daun, bunga, nektar, dan serbuk sari.gtenus ini biasanya dikenal dengan kelelawar pemencar.

2.4.2 Famili Megatirmatidae

diIndonesia hanya memiliki satu genus dengan satu spesies, persebarannya meliputi sumatra, kalimatan, jawa dan juga suilawesi (suyanto,2001). Ciri khusus spesies ini dimana telinga pada spesies ini bersambung antara kanan dan kiri pada bagaian pangkal telinganya. Danjuga telinganya tegak dan besar dengan hidung yang tegak besar. Meliki ekor yang relatif pendek atau bahkan tidak ada.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.3 Famili Hippisideridae

famili ini memiliki tiga genus antara lain *Aselliscus, Coelops,* dan *Hipposideros* dengan memiliki 26 spesies (suyanto, 2001). Memiliki hidung yang komplrks pada bagian anterior berbentuk speserti tapal kuda, pada bagian tengah berbentuk bantalan yang berupa gumpalan daging dan pada bagian posterior berbentuk kantong bersekat sekat.tidak memiliki tragus.

2.4.4 Famili Vespertilionidae

Didunia famili ni meliki 43 genus dengan 342 spesies, sedangkan di Indonesia terdapat 14 genus dengan 63 speseis. Crir khusunya yaitu dengan tidak adanya lipatan dibagian hidung dan telinga yang terpisah kecuali pada genus *Nyctophilus.* Tragus berkembang dengan baik, eoor terbenam pada selapuit kulit antar paha dan benbentuk V (Suyanto,2001).

2.4.5 Famili Nyteridae

Famili ini terdiri atas satu genus dengan 12 speseis. Tersebar dikawasan hutan hujan tropis dan daerah tropis kering di kawasan afrika dan asia tenggara. Famili ini memiliki ukuran yang kecil hingga sedang. Semua memiliki celah longitudinal dalam yang khas di sepanjang bagian atas nimbar di psoterior hidung. Bagaian ini kemungkinan berfnugsi sebagai ekolokasi. Biasanya berkelompok kecil. Biasanya ditemukan bertengger di gua, pohon, dan bahkan di rumah rumah (Anderson and Jones, 1984).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.6 Famili Rhinolopidae

Famili ini terdapat satu genus yang terdapat di Indonesia yaitu *Rhinolophus* dengan 19 spesies. Daun hidung belakang berbentuk segitiga pipih dengan bagian ujung meruncing dan berdiri tegak, hidung tengah seperticula dan hidung bagian depan berbentuk sperti tapal kuda. Telinga besar dengan lipatan menonjol di tepi luar, dan tidak meiliki tragus (Suyanto,2001).

2.4.7 Famili Emballonuridae

Famili Emballonuridae di dunia meiliki 13 genus dengan 49 spesies (Corbet and hill, 1992), diIndonesia hanya terdapat empat genus dengan 11 spesies (Suyanto, 2001). Ciri khusus famili ini yaitu tidak memiliki daun hidung, dengan mata relatif kecil. Pada genus *Saccolaimus* dan *Traphozous* pada ujung sayap terdapat struktur kantong yang disebut dengan kantong radio metakarpal (Bernaduz, 2014).

2.4.8 Famili Rhinopomatidae

Famili ini terdiri atas satu genus dengan enam speseis. Ciri khusus famili ini yaitu memiliki ukuran ekor yang relatif panjang. Mereka banyak ditemukan di afrika utara hingga thailand dan sumatra, didaerah kering atau semi kering. Biasanya mereka tinggal bertengger di gua, rumah. Mereka tergolong kecil, dengan panjang tubuhnya 5 sampai 6 c. Dengan berat anatra 6-14 gram (Macdonald D., 1984).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.9 Famili Molossidae

Didunia terdapat 16 genus dengan 86 spesies (Corbet and Hill, 1992). Di Indonesai.di indonesia terdapat 6 genus dan 11 spesies. Ciri khusus spesies ini berkerut kerut dan pada hidung tidak memiliki daun hidung atau bentuk nya sangat sederhana.telinga kanan dan kiri dihubungkan dengan selaput kulit, kecuali pada genus *Mormopterus* selaput kulit antara paha tidak berkembang sempurna (Suyanto, 2001).

2.5 Peranan Ekologi Kelelawar

Kabupaten Gresik merupakan kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Gresik memiliki luas wilayah sekitar 1.191,25 km². Kabupaten Gresik berbatasan langsung dengan beberapa kota besar di jawa timur seperti berbatasan langsung dengan surabaya di sebelah timur, berbatasan dengan kota lamongan di bagian barat, dan berbatasan langsung dengan sidoarjo dan mojokerto di bagian selatan. Kabupaten Gresik merupakan daerah yang berada di kawasan dataran rendah dengan ketinggian hanya mencapai 0-500 Mdpl, posisinya yang berada di dataran rendah membuat kabupaten gresik berbatasan langsung dengan laut jawa di bagian utara(BPS, 2020).

Kabupaten Gresik terletak di 7.1539° S dan 112.6561° E. Berdasarkan lokasi ini kabupaten Gresik berada di wilayah dataran rendah dan juga dekat dengan kawasan pesisir (BPS, 2020). Jenis tanah yang berada di kawasan Kabupaten Gresik sebagaian besar di dominasi oleh jenis tanah kapur yang dimana tanah jenis ini relatif tandus. Tanah yang didominasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

oleh tanah kapur ini mengakibatkan keadaan permukaan air tanah yang relatif dalam, hanya beberapa wilayah yang memiliki permukaan air tanah agak dangkal. Karena kondisi ini, kabupaten Gresik menjadi salah satu kawasan Industri utama di Jawa Timur. Semen Gresik merupakan salah satu industri besar yang berada di kawasan Kabupaten Gresik.

Kabupaten Gresik dibeberapa kecamatan memanfaatkan tanah nya untuk di gunakan sebagai lahan pertanian baik sawah atupun perkebunan. Luas lahan yang ada dikawasan Kabupaten Gresik ini disajkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Luas Wilayah Menurut Penggunaan Tanah

Luas Wilayah Menurut Jenis Penggunaan Tanah 2013		
Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)	
	Tanah Sawah	Tegal/Kebun
Wringinanom	2 306,60	2 367,60
Driyorejo	1 639,59	1 052,06
Kedamean	3 346,40	2 245,20
Menganti	2 828,45	2 544,61
Cerme	2 386,00	47,30
Benjeng	3 918,24	1 069,80
Balongpanggang	4 089,89	1 219,05
Duduksampeyan	1 565,08	62,50
Kebomas	186,00	808,00
Gresik	-	10,50
Manyar	356,21	962,30
Bungah	977,95	1 638,73

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sidayu	1 156,50	1 068,42
Dukun	2 349,51	1 477,98
Panceng	1 545,00	3 163,70
Ujungpangkah	1 068,03	3 112,32
Sangkapura	1 906,00	4 238,00
Tambak	1 295,00	2 249,14
GRESIK	32 920,45	29 337,21

Sumber : (Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik, 2013)

Menurut data di atas kabupaten Bungah memiliki 977.95 Ha lahan persawahan dan 1.638,73 Ha lahan perkebunan. Besarnya kawasan perkebunan dan persawahan ini menjadi salah satu faktor penting penunjang ekonomi masyarakat sekitar.

Penelitian ini dilakukan di Desa Melirang, Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik. Desa melirang merupakan salah satu desa yang memiliki produk unggulan desa berupa olahan makanan dari hasil perkebunan seperti kripik gayam, bawang goreng dan juga Tape. Komuditas perkebunan ini adalah sektor yang banyak membantu perekonomian msyarakat sekitar. Seiring dengan banyaknya pembangunan yang berkembang, maka banyak pula kerusakan yang terjadi. Seperti pertambangan di wilayah batuan kapur. Hal ini dapat mengakibatkan hilangnya habitat fauna di area sekitar (Bagus Putra Prakarsa and Ahmadin, 2012). Kerusakan ini dapat mengakibatkan banyak kerugian yang terjadi dan akan beimbas baik secara langsung maupun tidak langsung.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rusaknya suatu area untuk di ubah menjadi tambang ini sangat berpengaruh terhadap keberadaan fauna di ligkungan sekitar. Sebagai contoh rusaknya lingkungan gua untuk pertambangan, sehingga fauna gua kehilangan tempat dan terjadi masalah lingkungan baru akibat kerusakan alam tersebut. Desa melirang ini terdapat Gua yang di sebut dengan Gua lowo. Gua lowo ini berada di sekitar pemukiman warga dan dekat dengan lokasi perkebunan dan persawahan masyarakat. Lokasi ini dapat dilihat dalam peta tunjuk lokasi penelitian .

Gambar 2. Penampilan Lokasi Penelitian

Gambar 4.3 merupakan peta tunjuk lokasi penelitian, dalam peta ini dapat dilihat bahwa lokasi penelitian atau Gua lowo terletak di sekitar wilayah pemukimam. Lokasi gua yang berada di sekitar lokasi pemukiman ini sangat mempengaruhi kegiatan masyarakat. Keberadan Gua Lowo yang berada diantara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pemukiman Masyarakat ini dapat bermanfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat dari Gua Lowo ini tidak lepas dari keberadaan fauna Gua yang berada di dalamnya. Keberadaan fauna gua ini meliputi keberadaan serangga dan juga kelelawar.

Kelelawar sebagai ordo dengan tingkat keanekargama tertinggi kedua setelah rodentia dalam kelas mamalia adalah salah satu hewan yang memiliki peranan yang sangat penting baik dalam lingkungan gua sendiri atau di lingkungan sekitar. Dalam ekosistem gua boleh jadi lebih rendah dari pada ekosistem lain, akan tetapi jaring jaring makanan yang terjadi pada ekosistem gua sangat lah kompleks. Salah satu hal yang menyebabkan kompleksitas dari ekositem gua ini karena cukup banyak nya biota gua yang bersifat Polifagus yaitu memakan berbagai varietas makanan (Ko, 1985). Dalam ekosistem gua ini kelelawar memiliki peranan yang sangat penting karena aliran energi yang terdapat dalam ekositem gua umumnya berasal dari serasah atau guano. Serasah masuk dalam kawasn gua dengan bantuan air, udara dan sebagainya, sedangkan guana hasil ekskresi dari kelelawar. Guano yang dirompak oleh kelompok dekomposer biota gua seperti fungi dan juga bakteri, dan hasil metabilismenya menjadi makanan bagi kelompok dekomposer sekunder seperti collembola , jankrik gua , dan kecoak. Selanjutnya kelompok dekomposer sekunder tersebut menjadi makanan bagi kelompok predator seperti Carabidae, laba laba, kelabang, dan juga kalacemiti. Dari ekositem gua ini dapat dilihat bahwa kelelawar berperan penting dalam ekosistem gua.

Dalam kawasan luar gua kelelawar juga berperan dalam hal pollination dan juga seed dispersal. Kelelawar pemakan buah dalam komunitas vegetasi menjadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sangat penting karena dalam satu hektar lahan 13,7 % diantaranya bergantung pada kelelawar (Hodgkinson and Balding, 2003). Dalam kawasan tropis terdapat 300 tanaman yang pembuahanya tergantung pada kelelawar dan di perkirakan 95% regenerasi buah dilakukan oleh kelelawar jenis pemakan buah atau madu. Serta didukung dengan kemampuan terbang yang jauh meneyebabkan kelelawar memiliki daya perncar biji-bijian yang jauh. Jenis tumbuhan yang berpotensi dipencar oleh kelelawar antara lain terung-terungan, cendana, beringin, karet, keluwih, jambu, duwet, sawo, srikaya, dan kenari (Suyanto, 2001). Selain keampuan seed dsipersal, kelelawar juag memiliki peranan yang penting daebagai penyerbukan bungah berbagai tumbuhan, termasuk tumbuhan yang bernilai ekonomis tinggi seperti durian, petai, aren, kaliandra, pisang, bakau, dan juga kapuk. Kelelawar megachiroptera, terutama famili pteropus sangat berperan penting dalam penyerbukan dan pemencar biji Kelelawar juga ikut berperan dalam pengendali populasi serangga terutama serangga yang aktif dimalam hari seperti nyamuk, ngengat, kumbang- kumbang, dan sebagainya.

2.6 Serangga Pertanian

Serangga merupakan kelompok hewan yang mendominasi di bumi dengan jumlah spesies mencapai 80% dari total hewan di bumi. Serangga di bidang pertanian banyak di kenal sebagai hama. Sebagian bersifat sebagai predator, parasitoid, atau musuh alami(christian dan Gotisberger, 2000). Serangga dan laba laba memiliki peranan yang penting dalam kehidupan manusia, terutama dalam bidang pertanian.

Serangga memegang peranan yang sangat penting dalam ekosistem pertanian, tidak hanya sbagai kelas terbesar dalam filum artropoda, tetapi juga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemampuannya dalam beradaptasi terhadap perubahan ekosistem yang dinamis dan kurang stabil. Keadaan ekosistem pada kawasan pertanian yang sederhana dapat menyebabkan satu atau dua organisme dapat menjadi hama. Perubahan status dari non hama memjadi hama dikarenakan berlimpahnya tanaman makanan. Di samping itu juga akan adanya suatu jenis serangga yang mendominasi jenis lainnya, karena dalam ekosistem banyak mekanisme alami yang bekerja secara efisien dan efektif. Kondisi ekologi yang ada berpenagruh terhadap kehadiran organisme.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas kelelawar sebagai pengendali populasi serangga yang terdapat di Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik.

3.2 Bahan dan Alat

a. bahan penelitian

1. Alkohol 70%
2. Formalin
3. Klorofom
4. Kapas
5. Pita dynamo
6. Kantong plastik
7. Benang
8. Cat warna (pewarna kuku)

b. alat penelitian

1. Harp net
2. Perlengkapan susur gua (*cover all*, sepatu boots, helm, *haedlamp*)
3. Alat ukur (*caliper*)
4. Alat bedah
5. Neraca digital
6. Syring

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

7. Baki
8. Kamera
9. Tali timbang
10. Kantong blancu
11. Label lapangan
12. Lateks dan masker
13. Senter
14. Lux meter
15. Anemometer
16. Higrometer

3.3 Waktu dan Tempat

Dalam penelitian ini lokasi yang digunakan adalah di kawasan Gua Mlirang kecamatan Bungah, kabupaten Gresik. Lokasi penelitian ini tetapnya terletak di 7°2'13" S 112°32'1" E. Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai bulan Oktober tahun 2021.

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pembuatan proposal skripsi										
2	Seminar proposal										
3	Persiapan alat dan bahan										
4	Pengambilan data										
5	Analisis data										
6	Pembuatan draft skripsi										

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1. Estimasi Populasi

Estimasi populasi kelelawar menggunakan metode CMRR (*Capture, Mark, Release, Recapture*), dimana penangkapan kelelawar dilakukan dengan menggunakan alat bantu *Harp net*. Penangkapan dilakukan pada saat kelelawar keluar dari gua dan juga pada saat kelelawar kembali masuk kedalam gua. Setelah penangkapan pertama (keluar gua) pada malam hari kelelawar yang tertangkap lalu di beri tanda pada bagian digiti dan tengkuk dan dihitung jumlah individu pada tiap spesies. Pada pagi harinya (masuk gua) dilakukan penangkapan lagi dan dilakukan perhitungan lagi meliputi spesies yang telah di tandai dan yang tidak bertanda. Penandaan ini terus dilakukan selama bulan September hingga Oktober guna mengetahui estimasi populasi. Penandaan ini dilakaukan dengan interval waktu tiga hari setiap penangkapan.

3.4.2. Perhitungan Biomassa

Perhitungan biomassa ini menggunakan metode perbandingan antara masa sebelum keluar gua dengan massa ketika sesudah atau kembali lagi ke dalam gua. Kelelawar yang tertangkap sebelum di beri tanda akan di timbang. Penimbangan massa kelelawar ini dengan metode *Random Sampling,* dimana tiap spesies diwakili 10 individu untuk di ambil berat rata rata dari spesies tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4.3. Analisis Karakteristik Populasi dan Habitat Kelelawar

Karakteristik populasi yang diamati meliputi rasio sex dengan membandingan jantan dan betina, dengan identifikasi berdasarkan struktur organ reproduksi. Pengamatan karakteristik habitat dengan cara pemetaan gua dan pengamatan struktur gua. Pengamatan faktor abiotik habitat kelelawar meliputi kelembapan, suhu udara, intensitas cahaya, dan kecepatan angin.

3.4.4. Pengambilan Sampel Serangga

Pengambilan sampel serangga dengan metode *transekline* dengan pengambilan sampel dengan bantuan sweep net yang dilakukan pada jalur yang ada disekitar gua ke delapan arah mata angin di kawasan sekitar lingkungan gua.

3.4.5. Analisis Kelimpahan Serangga

Analsis kelimpahan serangga ini menggunakan analisis frekuensi kehadiran dan juga kelimpahan spesies. Frekuensi kehadiran digunakan untuk mengetahui frekuensi kehadiran dari speseis serangga.

3.4.6. Analisis Konsumsi Serangga

Data perhitungan biomassa di hubungkan dengan estimasi populasi untuk mendapatkan hasil efektifitas dari kelelawar sebagai pengendali populasi serangga. Untuk mendapatkan nilai yang akurat maka analisis konsumsi serangga menggunakan asumsi Gloud (1955), asumsi ini menyatakan bahwa satu garam serangga yang dimangga kelelawar setara dengan 500 individu serangga.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis estimasi populasi kelelawar

Analsisi data pada penelitian ini menggunakan asusmsi dasar teknik CMRR (*Capture, Mark, Release, Recapture)* dengan metode Lincoln-Peterson. Perumusan estimasi populasi metode schnabel sebagai berikut :

$$N = \frac{M\,n}{m}$$

Keterangan

N **:** Estimasi populasi

n : jumlah yang di tandai pada pengambilan pertama

m : jumlah sampel yang tertangkap pada pengambilan kedua, tetapi bertanda

M : jumlah sampel yang tertangkap pada pengambilan ke 2

Standar Error dari estimator total populasi metode Lincoln-Peterson adalah:

$$S = \frac{\sqrt{(M.n)}\,(M-R)(n-R)}{R^3}$$

Perhitungan standar *error* inidilakukan pada hasil hitungan CMRR yang telah dilakukan. Setelah ditentukan standar error yaang berasal dari hitungan diatas maka kemudian ditentukan selang kepercayaan dengan rumus: N± t.SE (Ari Hepi Yanti, 2019)

Keterangan :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

N : Estimasi Populasi

t : melihat tabel distribusi t dengan tingkat signifikansi 0.05

SE : Standar Error

Pada metode Lincoln-Peterson, apabila jumlah hewan yang tertangkap pada penangkapan kembali lebih kecil dari lima puluh, maka selang kepercayaan untuk estimasi populasi pada metode schnabel harus berdasarkan distribusi poision. Sedangkan apabila lebih dari lima puluh menggunakan pendekatan distribusi normal(J. Krebs, 2014).

3.5.2. Analisis biomassa

Analasis biomassa ini menggunakan perhitungan berat kelelawar sebelum meninggalkan gua dan setelah kembali ke dalam gua. Analasisi ini dengam perhitungan sederhana sebagai berikut :

$$N = M_1 - M_0$$

Keterangan

N : biomassa (Gram)

M_1 : massa kelelawar ketika kembali ke gua (Gram)

M_0 : massa kelelawar ketika keluar gua (Gram)

3.5.3. Analisis konsumsi serangga

perhitungan statistik biomasa serangga yang didapat dari perhitungan massa kelelawar dikonversikan menjadi jumlah individu serangga, pengkonversian menggunakan asumsi Gloud (1955) kemudian dihubungkan dengan jumlah populasi kelelawar. Asumsi Gloud (1955)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyatakan bahwa setiap penambahan satu gram berat serangga sama dengan 500 ekor serangga. Jumlah populasi kelelawar menggunakan hasil perhitungan estimasi populasi kelelawar. Dengan demikian hasil perhitungan untuk mengetahui hasil efektivitas kelelawar sebagai kontrol populasi serangga dapat diketahui dengan tepat.

3.5.4. Analisis kelimpahan serangga

Analisis kelimpahan serangga pada kawasan Gua Melirang ini menggunakan perhitungan Frekuensi Kehdiran dan perhitungan kelimpahan. Perhitungan ini menggunakan perhitungan sebagai berikut berdasarkan pada Latapapua (2011).

$$FK=\frac{jumlah\ plot\ yang\ ditempati\ spesies}{jumlah\ total\ plot}\ x\ 100\%$$

Untuk menghitung kelimpahan spesies menggunakan rumus berdasarkan pada Brower *et al* (1997) :

$$Di=\frac{ni}{N}\ x\ 100\%$$

Di : kelimpahan relatif

ni : jumlah individu tiap spesies

N : jumlah total individu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi spesies

Kelelawar penghuni Gua Lowo Desa Melirang ini terdiri atas dua spesies yang terdiri dari dua jenis kelelawar pemakan serangga (Microchiroptera) dan pemakan buah (Megachiroptera). Kelelawar penghuni gua ngerong ini tidak dihuni oleh banyak jenis kelelawar, akantetapi gua ini terdiri atas dua jenis yaitu *Chairophon plicatus* dan *Rousetus Amplexicaudatus.* Pada penelitian ini terfokus pada kelelawar pemakan serangga atau Microchiroptera yaitu *Chairophon plicatus.* Klaifikasi dari spesies ini adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mammalia

Ordo : Chiroptera

Famili : molossidae

Genus : *Chaerephon*

Spesies : *C.plicatus (*Buchannan, 1800)

(a)

(b)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gambar 4. 1 Spesies C. plicatus (A) Tampak Samping (B) Tampak Samping

Sesusai dengan namannya *C.plicatus* spesies ini merupakan spesies dari kelelawar yang memiliki ciri ciri memiliki bibir yang berkerut dengan *free-tailed* atau ekor yang bebas. Spesies ini mirip dengan *Tadarida aegyptiaca.* Akan tetapi pada spesies ini memiliki rambut yang halus , rapat dan juga sangat pendek. Pada bagaian luar punggung, biasanya memiliki warna coklat gelap, pada bagian bawah warnanya sedikit pucat dengan warna rambut yang keabu abuan. Bagian atas bibir memiliki lipatan, dan lubang hidung yang menonjol kedepan, telinga yang sedang, tebal dan bulat (francis,2008). Bagian atas rahang pada kelelawar ini terdiri atas satu atau dua gigi seri dengan dua gigi taring. Memiliki 4 gigi pramoral dan 6 gigi molar(Suyanto, 2001). Rumus gigi spesies ini adalah :

I 1/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3.

Kelelawar spesies ini sebelum masuk dalam genus seperti saat ini, termasuk dalam *Vespertilio plicatus* (Buchannan, 1800). Kemudian spesies ini di reklasifikasi menjadi *Tadaria (Chaerephon) Plicata, Chaerephon plicata* and *Chaerephon plicatus* (Thong, 2015). *Chaerephon plicata* atau biasa disebut dengan kelelawar bibir kerut merupakan spesies yang masuk dalam famili dari Molossidae. Famili molossidae merupakan jenis kelelawar yang juga disebut dengan kelelawar ekor bebas, penyebutan ini di karenakan ciri khusus spesies ini adalah selaput anatar paha yang berkembang kurang baik. Perkembangan yang kurang baik seperti hanya sebagi ekor yang tertutup dengan selaput antar paha(Susyanto, 2001). Famili molossidae didunia tercatat memiliki 16 genus dengan 86 jenis sedangkan di Indonesia

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tercatat terdapat sebanyak sebelas spesies dari famili Molossidae. Spesies dalam famili Molossidae ini dapat terbang tinggi dan juga dapat merayap dipermukan tanah ataupun di tanaman.

Genus *Chaerephon* didalam nya terdapat 14 spesies sedangakan di Indonesia hanya terdapat 3 spesies. Spesies dari genus *Chaerephon* yang terdapat di Indonesia hanya *C.jobensis, C.johorensis, C.plicatus*. dari ketiga spesies ini yaitu tebal tipisnya daun telinga , tinggi rendahnya penghubung telinga dan juga warna punggung. Seperti pada spesises *C.plicatus* daun telingan nya tergolong tebal, dan juga kulit penghubung telinga kanan dan kiri yang tergolong rendah. Punggu spesies ini berwarna coklat kehitaman berbeda dengan *C.jabensis* yang diman bagian punggung nya berwarna coklat terang. Ciri khusus pada *C.johorensis* yaitu kulit penghubung antar telinga kanan dan telinga kiri yang tergolong tinggi.

Persebaran dari *C. Plicatus* ini di Indonesia meliputi Sumatera, Kalimatan, Jawa, Sulawesi, Nusa Tenggra, hingga mencapai luar negeri meliputi Srilanka, India Myanmar, Thailand, dan Filipina (Kusuminda and Yapa, 2017). Spesies ini merupakan spesies paling kecil di antara spesies yang ada dispesiesnya dengan panjang lengan bawah sayap sekitar 46.24-49.32 mm dengan berat berkisar antara 10 sampai 15.5 gram. *C.plicatus* merupakan spesies kelelawar yang tergolong dalam Insectivora atau pemakan serangga. Spesies ini biasanya memilih tempat bertengger atau *roosting* di Gua, namun dalam beberapa kesempatan *C. Plicatus* ditemukan juga dalam celah celah bebatuan dan dalam bangunan tua yang terbengkalai. *C.plicatus* dapat ditemukan di area dekat dengan Gua dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sering juga terlihat sedang berburu diarea perhutanan, pedesaan dan juga areal persawahan.

Chairophon plicatus yang terdapat di gua lowo Desa Melirang Kabupaten Gresik merupakan salah satu penghuni gua yang terdapat di gua Lowo Desa Melirang. Selain spesies ini terdapat pula spesies kelelawar lain seperti *Rousetus amplecxicaudatus*, spesies ini merupakan spesies kelelawar pemakan Buah. Spesies kelelawar bibir kerut ini ditemukan hampir disemua zona yang ada di dalam gua Lowo Desa Melirang dengan temuan paling banyak mendominasi pada Zona Gelap. Data parameter fisik lingkungan disajikan dalam tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Parameter Fisik Lingkungan Gua Lowo Desa Melirang

zona gua	**Temperatur**	**Kelembaban**	**intensitas cahaya**
terang	34	66%	80
remang	34,5	76%	10
gelap	34	86%	0

Lingkungan gua yang gelap dan juga lembab merupakan salah satu lokasi yang digunakan kelelawar untuk bertengger. Selain gua kelelawar juga dapat di temukan gulungan daun pisang, atap rumah, ranting pohon, celah batuan, dan sebagainya. Keleawar yang terdapat dalam gua Lowo Desa melirang terdapat di semua zona gua. Parameter fisik ini mengindikasikan karakteristik lingkungan yang di tinggali oleh kelelawar *C.plicatus.C. plicatus* dalam studi kajian di gua Lowo Desa Melirang ini

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mendiami semua zona dalam gua. Rata rata temperatur dari lingkungan gua yang di tempati oleh kelelawar ini adalah 34°C, dengan kelembapan berkisar antara 66- 86% dengan rata rata kelembaban berada di nilai 76%. karateristik mulut gua yang vertikal, membuat perbedaan intensistas cahaya di zona terang ke remang sangat berbeda jauh. Gua ini memiliki intensitas cahaya mulai dari 0-80 lux. Pada zona terang intensitas cahaya mecapai 80 lux sedangkan pada zona remang hanya sekitar 10 lux.

Penelitian yang dilakukan (Asriadi, 2010) spesies *C.plicatus* ditemukan di gua Petruk. Gua Petruk memiliki kelembapan rata rata 90% dengan suhu mencapai 28.4°C. Gua Petruk ini juga memiliki intensitas cahaya mencapai 0.1 lux. Spesies yang ditemukan dalam Gua Petruk ini didominansi oleh spesies *C. plicatus.* Gua lowo di Desa Melirang ini juga hanya dihuni oleh dua spesies kelelawar yang juga didominansi oleh *C. plicatus.* Terbentuknya pola penyebaran kelelawar dalam lorong gua di duga berkaitan erat dengan mikroiklim dalam gua. Studi yang dilakukan di karst gombong oleh rata rata ±28.25°C dan rata rata kelembaban berkisar di ±91.25%(Asriadi, 2010). Sedangkan pada penelitian ini *C.plicatus* tinggal di lingkungan dengan suhu berkisar di ±34°C dengan kelembapan berkisar di 76%, pada zona gua gelap bisa mencapai 86%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Maryanto dan Mahadaratunkamsi (1991) yang menyatakan bahwa gua- gua yang dihuni oleh kelelawar umumnya memiliki suhu yang rendah dengan kelembaban tinggi.

Chairophon plicatus merupakan spesies yang dikenal dengan jumlah populasi yang besar. Penelitian yang dilakukan oleh (Asriadi, 2010) di Karst

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

gombong tepat nya di gua Petruk di dominansi oleh spesies *C.plicatus* sekitar 13.93% dari tujuh spesies yang ada. Spesies ini memiliki wilayah jelajah yang tidak terlalu luas dibandingkan dengan spesies lain. Penelitian lain yang dilakukan (Srilopan, 2018) di Thailand didapati spesies *C.plicatus* dalam populasi ini terdapat sekitar delapan juta individu dalam satu areal di Thailand. Populasi ini di areal yang luas dan menjaga sebagaian besar wilayah thailand memproteksi lahan lahan pertanian. Selain memangsa serangga daalm beberapa kasus mereka juga memakan inverterbrata lain.

4.2 Analisis Kemampuan Pakan Kelelawar

Kelelawar sebagai salah satu fauna gua yang berda di Gua Lowo ini memiliki fungsi Ekologis yang membantu kehidupan disekitar. Kelelawar yang terdapat di Gua Lowo ini terdapat dua jenis yaitu *C.plicatus* dan *R. Amplexicaudatus*. Kedua spesies ini merupakan dua spesies yang berbeda dimana *R.amplexicaudatus* merupakan kelelawar pemakan buat dimana ciri spesies ini yaitu memiliki mocong yang panjang dan warna rambut abu-abu. Sedangkan pada *C. plicatus* merupakan salah satu kelelawar pemakan serangga. Ciri spesies ini adalah adanya lipatan atau kerutan pada bibir. Manfaat keberadaan kelelawar ini yaitu sebagai pengendali populasi serangga, sebagai pemencar biji, dan juga dapat berperan dalam penyerbukan(Wijayanti, 2013).

Penelitian ini guna menganalisis peranan kelelawar terutama Microchiroptera dalam mengendalikan populasi serangga. Mengingat lokasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penelitian ini yng berada di sekitar kawasan pemukiman dan juga kebanyakan masyarakat memiliki lahan perkebunan dan area persawahan. Keberadaan kelelawar akan sangat bermanfaat bagi para pemiliki lahan karena dapat mengendalikan populasi dari serangga yang berada di lingkungan persawahan atau pun lingkungan perkebunan. Gua Lowo ini di dalamnya hanya dihuni dua jenis dan fokus penelitian ini pada spesies Microchiroptera yaitu *C. plicatus*. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan menggunakan metode CMRR Schanabel dengan tiga kali ulangan. Didapati hasil penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 4. 2. Tabel Hasil CMRR

Ulangan	n1	M	R	N
1	221	224	4	12376
2	226	257	2	29041
3	238	254	4	15113
Rata-rata	228.3	245	3.34	18.843

Keterangan: n1 = jumlah individu penangkapan pertama ; m = jumlah penangkapan ke dua ; r = jumlah individu yang tertangkat kembali di penangkapan kedua ; N = estimasi populasi

Tabel 4.3 ini dapat dilihat bahwa estimasi populasi yang di peroleh berkisar di angka 12.376 individu hingga 29.041 individu. Ulangan yang dilakukan sebanyak tiga kali dan didapatkan rata rata jumalah individu dalam koloni ini berada di angka 18.843 individu. *Chaerephon plicatus* yang berada di Gua Lowo ini dalam satu populasi terdapat sekitar 18.843 individu. Spesies ini merupakan spesies yang dapat hidup dalam satu koloni yang terdiri atas banyak individu. Hal ini sesuai dengan penelitian yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dilakukan (Srilopan, 2018) di thailand tentang kempuan makan kelelawar *C. plicatus* dimana dalam penelitian itu spesies ini dapat berkoloni sekitar dua juta indivudu dalam satu koloni. Keberadaan kelelawar dalam populasi besar ini tidak lepas dari kondisi lingkungan sekitar yang menunjang keberlangsungan hidup dari kelelawar itu sendiri.

Tabel 4. 3 Tabel Hasil Rata Rata dan Standar *Error*

no	N1	m	R	M	SE
1	228,3333	245	3,333333	16782,5	±1489,125

Hasil perhitungan rata rata pada tabel 4.4 didapati nilai Standart *error* adalah 1.489, merujuk pada tabel T dimana dengan selang kepercayaan 0.05% dengan nilai 1.65. dari hasil ini dapat di ketahui bahwa selang kepercayaan yaitu 15.293,375 dan 18.271,625. Maka dapat disimpulkan bahwa untuk selang kepercayaan dengan taraf kepercayaan sebesar 95%, jumlah populasi kelelawar *C.plicatus* berada pada selang 15.293-18.272 ekor dalam Gua Lowo Desa Melirang.

Chairophon plicatus merupakan spesies kelelawar yang dalam satu tahun dapat melahirkan dua kali. Biasanya *C.plicatus* akan melahirkan pada periode februari-maret dan juga periode agustus- september (Srilopan, 2018). Dalam periode ini biasa setiap kelahiran hanya akan menghasilkan 1-2 ekor anakan. Angka populasi yang tinggi ini didominansi dengan banyak nya jumlah betina dari pada jumlah pejantan. Rasio sex ini di sajikan dalam tabel hasil sebagai berikut :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 4 rasio seks C.plicatus di Gua Lowo, Kabupaten Gresik

jumlah jantan	jumlah betina	perbandingan seks
34	187	1/5
66	160	2/5
55	183	1/3

Melihat dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rasio seks dalam spesies ini didominansi oleh kelelawar betina dari pada pejantan. Perbedaan yang cukup tinggi antara jantan dan betina ini juga terjadi dalam penelitian yang dilakukan oleh (Piter *et al*, 2015) dalam penelitian tersebut individu jantan lebih tinggi dari pada betina. Hal ini terjadi sejak usia anakan hingga dewasa. Perbedaan jumlah antara individu jantan dan betina ini di pengaruhi oleh kemampuan daya tahan hidup dari individu itu sendiri. Sehingga dapat di artikan bahwa individu betina memiliki daya tahan hidup yang lebih tinggi ketimbang individu jantan dalam studi kasus di Gua Lowo Desa Melirang Kabupaten Gresik (Kristianto *et al*, 2011). Kompotisi antara jantan juga terjadi pada kelelawar sama seperti pada mammalia lainya. Kompotensi antar jantan ini untuk perebutan betina. Kelelawar yang tidak dapat bertahan akan pergi. Hal ini yang menjadikan perbedaan rasio seks antara kelelawar jantan dan kelelawar betina (Salomon *et al*, 2019).

Populasi yang besar dari *C. plicatus* secara langsung membantu dalam mengendalikan populasi serangga yang ada di lingkungan sekitar. Kemampuan makan dari kelelawar berbeda beda tergantung jenis dari kelelawar itu sendiri. Tiap kelelawar memiliki kemampuan makan yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berbeda-beda. Sebagai contoh dalam penelitian yang dilakukan oleh (Bagus Putra Prakarsa and Ahmadin, 2012) terkait kemampuan makan dari kelelawar pemakan serangga. Penelitian ini menyatakan bahwa beberapa spesies bahkan dapat memakan sebanyak dua kali berat tubuhnya. Hasil perhitungan dari analisis kemampuan makan disajikan tabel sebagai berikut :

Tabel 4. 5 analisis kemampuan makan C.plicatus

Spesies	**berat awal**	**berat akhir**	**pertambahan berat**	**Asumsi jumlah serangga**
C. Plicata	11,5	11,6	0,1 gram	50 ekor
C. Plicata	11,5	12,5	1 gram	500 ekor
C. Plicata	10	10,6	0,6 gram	250 ekor
Rata-rata	11	11.57	0.57 gram	283 ekor

Dapat dilihat dari tabel 4.5 dimana dalam satu malam spesies *C.plicatus* mengalami penambahan berat badan sekitar 0.1 – 1 gram. Penambahan berat badan pada spesies ini rata rata berada di angka 0.57 gram. Penambahan berat ini tergolong kecil jika di bandingkan dengan spesies lain yang bisa mecapai dua kali berat tubuh dalam satu malam. Untuk mengetahui bagaimana jumlah dari individu yang dimakan oleh *C.plicatus* penambahan berat ini akan oprasikan dengan asumsi (Gould, 1995) dimana asumsi ini mengatakan bahwa penambahan berat satu gram pada tubuh serangga ini berarti kelelawar telah memakan sekitar 500 ekor

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

serangga. Jumlah penambahan berat pada *C. plicatus* ini yang rata rata berada di angka 0.57 gram jadi rata rata serangga yang dimakan oleh speises ini ber kisar di angka 283 ekor serangga.

Secara kemampuan makan *C.plicatus* merupakan kelelawar dengan kemampuan makan yang tidak cukup tinggi. setiap *C. plicatus* hanya mempu memakan sekitar 0.57 gram dalam semalam atau sekitar 283 ekor serangga. Populasi yang tinggi dari spesies ini dapat membantu masyarakat dalam mengendalikan populasi serangga. Populasi dari speseis ini mencapai 18.843 ekor kelelawar dengan tiap ekor mampu mengkonsumsi sekitar 283 serangga dalam satu malam. Sehingga Gua Lowo melirang ini dalam satu malam fauna Kelelawar terutama Spesies *C. plicatus* mempu menghabiskan sekitar 5.332.569 ekor serangga. Kemapuan kelelawar yang dapat terbang jauh hingga mencapai puluhan kilometer, sehingga kelelawar mampu mengendalikan populasi serangga dalam area luas.

وَلَهُمْ فِيْهَا مَنَافِعُ وَمَشَارِبُ ۗ اَفَلَا يَشْكُرُوْنَ

Artinya: *"dan mereka memperoleh padanya manfaat-manfaat dan minuman. Maka mengepa mereka tidak bersyukur."*

Dalam ayat ini allah SWT memeperingatkan kembali tentang sifat rahmat dan karunia-Nya. Sebagai dalam ayat ini menjelaskan bahwa Allah SWT telah memberikan apa apa yang diperlukan manusia dan untuk dimanfaatkan. Lalu mengapa manusia tidak bersyukur (Kementrian Agama, 2012). Bersykur ini dapat dalam bentuk menjaga apa yang diberikan dan

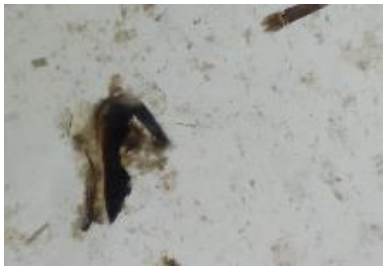
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memanfaatkan sebagaimana yang diperlukan. Tindakan merusak merupakan salah satu bentuk kekufiran terhadap nikmat yang diberikan Allah SWT.

4.2.1. analisis isi perut

Mengetahui jenis serangga yang dimakan oleh *C. plicatus* di sajikan tabel hasil analisis isi perut sebagai berikut :

Tabel 4. 6 analisis isi perut C. plicatus

no	Foto analisi isi perut	Asumsi Jenis Serangga
1	Sampel isi perut (sayap)	(Borror *et al*, 1992) Diptera- Scathopagidae
2		Sumber (Paul Hirst, 2006) Blattidae-*Periplaneta americana*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sampel isi perut *C.plicatus*

Hasil yang di peroleh dari pengamatan isi perut dari spesies *C. plicatus* ini memperoleh tiga famili insecta. Famili yang ditemukan pada proses analisis isi perut ini meliputi Homoptera, Coloeptera dan Blattidae. Beberapa sampel yang ditemukan dalam isi perut kelelawar ini adalah serangga hama pertanian. Gua Lowo yang terletak di area yang dekat dengan pemukiman warga dan juga area sawah dan perkebunan masyarakat. Sehingga serangga yang menjadi makanan bagi kelelawar adalah serangga area perkebunan, area sawah dan juga beberapa serangga yang ada di dalam gua.

A. Ordo Blattidae

Periplaneta americana merupakan salah satu jenis serangga yang termasuk dalam ordo Blattidae. Kecoak merupakan serangga yang identik dengan menjijikan, sumber penyakit dan sebagainya. Beberapa kasus

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kecoak dapat menyebabkan penyakit karena kecoak membawa bakteri patogen. Bakteri yang terdapat pada kecoak seperti *salmonella, streptococcus, coliform* dan beberapa bakteri patogen lainnya.penyebaran bakteri ini karena kecoak sendiri memakan makanan sisa dan juga tinggal di lingkungan yang kotor. Sehingga dan menyebarkan penyakit dari bakteri patogen(Arifah, Hestiningsih and Rahadian, 2016).

Asumsi jenis serangga ini mengarah pada *P. Americana* karena potongan tubuh yang ditemukan memiliki bentuk yang mirip dengan organ atau tubuh dari *P. Americana* ini. Bagian tubuh yang di temukan meliputi potongan badan, tungkai kaki dan bagian belakang sayap. Pemilihan *P. Americana* ini sebagai mangsa oleh kelelawar ini di karena jumlah nya yang sangat banyak di dalam Gua. Jumlah yang banyak ini mengakibatkan spesies serangga ini menjadi salah satu jenis mangsa yang di makan oleh *Chairophon plicatus.*

B. Famili Scathopagidae

Famili scathopagidae ini memiliki kemirirpan dengan anthopidae. Ciri khusus dari famili adalah memiliki rambut-rambut halus (Sumiswatrika Ari, 2012). Pada sampel yang ditemukan pada isi perut kelelawar adalah potongan dari sayap dimana sayap ini terlihat sedikit rambut rambut halus. Sehingga dapat di asumsikan serangga yang termakan adalah salah satu famili dari Scathopagidae. Sesuai dengan penelitian yang di lakukan oleh (Wijayanti *et al.*, 2012) karst gombong ini menunjukan bahwa spesies *Chaerophon plicatus* ini memiliki ketertarikan terhadap jenis mangsa yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berukuran sedang hingga besar dan juga memiliki tubuh yang relatif keras. Penelitian ini menunjukan bahwa perbedaan habitat juga mempengaruhi jenis pakan yang di pilih oleh kelelawar.

4.3 Kelimpahan Serangga di Wilayah Sekitar Gua

Tabel 4. 7 Tabel Frekuensi Kehadiran Serangga

nomer	Nama Spesies	Traps A (individu)	Traps B (Individu)	Frekuensi kehadiran(%)	Kelimpahan spesies (%)
1	**Diptera 1**	**2**	**1**	100	17.6
2	**Diptera 2**	**-**	**3**	50	17.6
3	**Diptera 3**	**3**	**1**	100	23.5
4	**Diptera 4**	**-**	**1**	50	5.8
5	**Diptera 5**	**2**	**1**	100	17.6
6	**Lepidoptera 1**	**1**	**1**	100	11.7
7	**Lepidoptera 2**	**1**	**-**	50	5.8
Jumlah individu		**9**	**8**	**-**	**-**

Keterangan : traps A areal persawahan ; traps B areal perkebunan

Pemasangan *light traps* yang dilakukan diarea persawahan dan area perkebunan singkong di desa Melirang. Pengamatan dilakukan pada malam hari pukul 20.00 hingga 23.00. pemasangan llight traps ini didapati hanya beberapa ekor serangga dari famili Lepidoptera dan diptera. Famili serangga yang tertangkap oleh light traps merupakan serangga yang tertarik pada cahaya. Famili yang terperangkap bukan merupakan serangga yang dimakan oleh kelelawar penghuni

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gua Lowo lebih tepatnya spesies *C.plicatus.* hal ini dikarena kelelawar memiliki ketertarikan tersendiri dalam pemilihan jenis makanan.

Pemilihan mangsa yang dilakukan oleh *C.plicatus* ini merupakan salah satu kebiasan dari kelelawar. kelelawar memiliki ketertarikan terhadap jenis makanannya masing masing. Dari jenis makan yang dimakan oleh *C.plicatus* adalah jenis serangga yang memiliki ukuran sedang hingga besar dan meiliki bagian tubuh yang keras. Serangga yang dimakan seperti Famili Coleoptera, Blattidae dan homoptera. Pemilihan mangsa ini sessuai dengan pernyatan (Wijayanti *et al.*, 2012) dalam penelitian ini didapati bahwa jenis kelelawar memiliki ketertarikan pakan tergantung tiap jenis. *C. plicatus* merupakan spesies yang tertarik akan serangga yang berukuran sedang hingga besar dan terdapat bagian tubuh yang keras. Hal ini juga terjadi pada penelitian di Thailand, dimana *C.plicatus* lebih banyak mengkonsumsi WBP (*White Backed Planthopper*) atau *Sogathella furcifera* sebagai sumber makanan. Perilaku ini juga membantu areal persawah dalam mengatasi hama padi (Wanger *et al.*, 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

A. Populasi dari *C. plicatus* didominansi oleh yang berkelamin betina. Speseis ini mendiami semua zona gua dan banyak ditemukan di zona gelap

B. *Chairophon plicatus* yang berada di Gua Lowo, Desa Melirang ini kurang efektif dalam mengendalikan populasi serangga hama, dan lebih berperan dalam mengedalikan populasi serangga bukan hama.

C. Serangga sebagai sumber makanan kelelawar memiliki nilai kelimpahan yang masih cukup tinggi dan cukup beragam jenis.

5.2 Saran

A. penelitian ini dilakukan dengan alat sederhana sehingga di harapkan ada penelitian lanjutan dengan menggunakan squensing DNA untuk dapat mengetahui dengan pasti serangga yang dikonsumsi oleh kelelawar.

B. Besarnya potensi kelelawar dalam dalam menjaga populasi serangga ini dapat dimanfaatkan oleh warga guna menjaga keberlangsungan dari gua dan juga kelelawar yang ada.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Daftar Pustaka

Anderson, S. And J. K. Jones Jr. 1984. Orders and families of Recent Mammals of the World. John willey and son, New York.

Ari Hepi Yanti, S. T. R. S. (2019) 'Struktur Populasi Kelelawar (Tylonycteris Pachypus) Yang Bersarang Pada Bambu (Bambusa Maculata) Di Dusun Jangkok, Kecamatan Air Besar, Kabupaten Landak', *Jurnal Protobiont*, 8(2), Pp. 52–61. Doi: 10.26418/Protobiont.V8i2.33192.

Arifah, F., Hestiningsih, R. And Rahadian, R. (2016) 'Preferensi Kecoak Amerika Periplaneta Americana (L.) (Blattaria : Blattidae) Terhadap Baiting Gel', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4(4), Pp. 289–297.

Asriadi, A. (2010) *Kelimpahan, Sebaran Dan Keanekaragaman Jenis Kelelawar (Chiroptera) Pada Beberapa Gua Dengan Pola Pengelolaan Berbeda Di Kawasan Karst Gombong Jawa Tengah*. Jakarta.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik (2013) *Laus Wilayah Menurut Jenis Penggunaan Tahun 2013*. Gresik.

Bagus Putra Prakarsa, T. And Ahmadin, K. (2012) *Peranan Kelelawar Subordo Microchiroptera Penghuni Gua Sebagai Pengendali Populasi Serangga Hama: Studi Gua Lawa Temandang Di Kawasan Karst Tuban Jawa Timur*. Yogyakarta.

Bernaduz, Y. 2014. *Buku Ajar Kelelawar Sulawesi.* Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementrian RI. Jakarta.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BPS (2020) 'Kabupaten Gresik Dalam Angka 2020', *Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik*, Pp. 1–414.

Chirtian W., Gottsberger G. (2000). Diversity Preys in Crop Pollination. *Crop Science*. 40 (5).1209-1222.

Corbet, G. B. And hill J. E. 1992. *The Mammals of the Indomalayan Region : A Systematic Review.* Oxford University Press, Oxford.

Ford, D. C. And Williams, P. 2007. *Karst Hydrology and Geomorphology.* West Sussex. Jhon wiley and son.

Gloud, E.1955. The feeding Eficiency of Insectivorous Bats. *J. Mammal*. 36 : 399-407.

Hodgkison, R and S.T. Balding. (2003). Fruits bats (Chiroptera: Pteropodidae) as seed dispersers and pollinators in lowland Malaysia rain forest. *Biotropica*. 35:4

Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., and Racey, P.A. 2001. *Microchiropteran Bat : Global Status Suvey and Conservation action Plan*. IUCN/SSC Chiroptera specialist Group. IUCN. Gland. Switzerland and Cambrige. UK.

J. Krebs, C., (2014). Ecologycal Methodology. Vancouver: University of British Colombia.

James M. H. and John A.W. K. (2006). A moveable face: deconstructing the Microchiroptera and a new Classification of Extant Bats. *Acta Chiropterologica.* 8: 1-10.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kementrian agama. 2012. *Tafsir Ilmi Hewan Dalam Perspektif Al quran dan sains.* Lajnah Pentashihan Mushaf Al-quran Badan Litbang dan Diklat. Jakarta.

Kunz, T. H., De Torrez, E. B., Bauer, D., Lobova, T., & Fleming, T. H. (2011). Ecosystem Services Provided by Bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223(1), 1-38.

Kusuminda, T. And Yapa, W. B. (2017) 'First Record Of A Wrinkle-Lipped Free-Tailed Bat Chaerephon Plicatus Buchannan, 1800 (Mammalia: Chiroptera: Molossidae) Colony In Sri Lanka, With Notes On Echolocation Calls And Taxonomy', *Journal Of Threatened Taxa*, 9(4), Pp. 10115–10120. Doi: 10.11609/Jot.3279.9.4.10115-10120.

Kurta, A., Bell, G., Nagy, K., & kunz, T. (1989). Energetics of Pragnancy and Lactationin Free-Ranging Little Brow Bats (*Myotis lucifugusi). Physiol.* Zool., 62, 804-818.

Macdonald, D. 1984. *The Encylopedia of Mammals.* Fact on File. New York. J. Krebs, C., (2014). Ecologycal Methodology. Vancouver: University of British Colombia.

Moldovan, O. T., Kovac, L., & Halse, S. (2008). *Cave Ecology.* Switzerland: Springer.

Pennisi, L. A., Holland, S. M., and Stein, T. V. 2005. Achieving Bat Conservation Through Tourism. *Journal of Ecotourism*,3 : 195-207.

Lei, M. And Dong, D. (2016) 'Phylogenomic Analyses Of Bat Subordinal Relationships Based On Transcriptome Data', *Scientific Reports*, 6, Pp. 1–

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

8. Doi: 10.1038/Srep27726.

Piter, F., Rima Setyawati, T. And Lovadi, I. (2015) 'Karakteristik Populasi Dan Habitat Kelelawar Hipposideros Cervinus (Sub Ordo Microchiroptera) Di Gua Bratus Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak', *Protobiont*, 4(1), Pp. 77–83.

Rahmadi C. Dan Isma D. K. 2019. *Ekologi gua wisata: dampak aktivitas wisata terhadap lingkungan dan kehidupan biota gua serta upaya konservasi*. Graha ilmu. Yogyakarta.

Rucciccu, M., & Lanza, B. (2014). Bats and Pest Control: A Review. *Vespertilio*, 17, 161-169.

Rahayu, G. A. *Et Al.* (2017) 'Keanekaragaman Dan Peran Fungsional Serangga Ordo Coleoptera Di Area Reklamasi Pascatambang Batubara Di Berau, Kalimantan Timur', *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(2), Pp. 97–106. Doi: 10.5994/Jei.14.2.97.

Salomon., Tri Rima Setyawati dan Ari Hepi yanti.(2019). Struktur Populasi Kelelawar (*Tylonycteris pachypus)* yang Bersarang pada Bambu (*Bambusa maculat*) di Dusun Jangkok, Kecamatan Air Besar, Kabupaten Landak. *Protobiont.* 8 (2); 52-61.

Suhardjono, Y. R., & Ubaidillah, R. (2012). *Fauna Karst dan Gua Maros Sulawesi Selatan.* Jakarta: LIPI Press.

Suyanto, A. 2001. *Seri Panduan Lapangan:* kelelawar di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi- LIPI, Bogor.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Srilopan, S. (2018) *Diet Of The Wrinkle-Lipped Free-Tailed Bat (Chaerephon Plicatus Buchannan , 1800) In Central Thailand Supawan Srilopan A Thesis Submitted In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science In Ecology (International Program)*. Prince Of Songkla University.

Suyanto, A. (2001) *Kelelawar Di Indonesia*. Edited By S. N. Kartikasari. Indonesia: Puslitbang Biologi - LIPI.

Thong, V. D. (2015) 'Taxonomic And Distributional Assessments Of Chaerephon Plicatus (Chiroptera: Molossidae) From Vietnam', *Tap Chi Sinh Hoc*, 36(4), Pp. 479–486. Doi: 10.15625/0866-7160/V36n4.5980.

Tsagkogoerga, G., Parker, J., Stupka, E., Cotton, J., Rossiter, S. (2013). Phylogenomic Analyses Elucidate the Evolutionary Relationship of Bats. *Biology*. 23(22): 2262-2267. ISSN 0960-9822Gloud, E.1955. The feeding Eficiency of Insectivorous Bats. *J. Mammal*. 36 : 399-407.

Wanger, T. C. *Et Al.* (2014) 'Bat Pest Control Contributes To Food Security In Thailand', *Biological Conservation*, 171, Pp. 220–223. Doi: 10.1016/J.Biocon.2014.01.030.

Wijayanti, F. *Et Al.* (2012) 'The Diet Of Insectivorous Cave-Dwelling Bats From Gombong Karst Area, Central Java, Indonesia', *Journal Of Tropical Biology & Conservation (JTBC)*, 9(1), Pp. 49–58.

Wijayanti, F. (2013) 'Optimalisasi Peran Kelelawar Microchiroptera Sebagai Biokontrol Serangga Tomcat (Paederus Fuscipes) Dan Ulat Bulu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Lymantriidae) Di Perkotaan', *Al-Kauniyah Jurnal Biologi*, 6(1), Pp. 53–65.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id