

**Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) di Desa Bukit Meusara
Kota Jantho, Aceh Besar**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

PUTRI AULIANI

NIM: 220703005

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi

Program Studi Biologi



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Analisis Karaktersistik Habitat Kelelawar (Chiroptera) Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu/Prodi Biologi

OLEH:
PUTRI AULIANI

220703005

**Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi
Program Studi Biologi**

Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

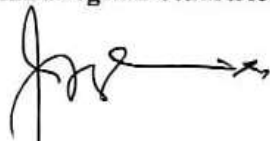

Dr. Muslich Hidayat, M. Si
NIDN. 2002037902

Pembimbing II,


Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIDN.2025129302

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi


Dr. Muslich Hidayat, M. Si
NIDN. 2002037902

LEMBAR PERGESAHAN SIDANG SKRIPSI

Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan Didepan Tim Penguji Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta di Terima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
Dalam Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal : Kamis/13 Agustus 2026
29 Safar 1448H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,



Dr. Muslich Hidayat, M.Si
NIP. 197903022008011008

Sekretaris,



Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIP.199312252020122032

Penguji I,



Syafrina Sari Lubis, M.Si
NIP.198004252014032001

Penguji II,



Jamaluddinsyah, M.Si
NIP.199303192025051005



Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU.
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Putri Auliani

NIM : 220703005

Program Studi : Biologi

Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/ skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan mempalsukan data;
5. Mengerjakan senndiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini

Bila dikemudian hari ada tuntutan dan pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap di kenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 25 August 2026

Yang menyatakan



Putri Auliani

ABSTRAK

Nama : Putri Auliani
NIM : 220703005
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar
Pembimbing I : Dr. Muslich Hidayat, M.Si
Pembimbing II : Raudhah Hayatillah, M.Sc
Kata Kunci : Kelelawar, karakteristik habitat, vegetasi tumbuhan

Kelelawar (*chiroptera*) merupakan satwa yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan keberadaannya dipengaruhi oleh kondisi habitat, vegetasi serta ketersediaan sumber pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis habitat, jenis tumbuhan dan jenis kelelawar berdasarkan habitat yang terdapat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar. Penelitian ini dilakukan pada habitat riparian, habitat perkebunan dan habitat pemukiman dengan analisis deskriptif dan kuantitatif. Karakteristik habitat dianalisis berdasarkan suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah dan intensitas cahaya, sedangkan vegetasi dianalisis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP) dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'). Hasil penelitian menunjukkan bahwa habitat riparian memiliki kondisi yang lembab dan sejuk, sedangkan habitat pemukiman memiliki suhu yang tinggi akibat dominasi area yang terbuka dan rendahnya tutupan vegetasi. Ditemukan 21 jenis tumbuhan dengan 15 jenis berpotensi sebagai sumber pakan kelelawar. Nilai keanekaragaman vegetasi pada habitat ketiga habitat termasuk kategori sedang. penelitian ini juga menemukan 8 jenis kelelawar dengan total 184 individu, terdiri atas 8 individu habitat riparian, 126 individu habitat perkebunan dan 50 individu habitat pemukiman. Perbedaan karakteristik lingkungan, struktur vegetasi serta ketersediaan sumber pakan berhubungan dengan keberadaan dan jumlah kelelawar pada masing-masing habitat.

ABSTRACT

Name : Putri Auliani
Student ID : 220703005
Study Program : Biology
Faculty : Faculty of Science and Technology
Title : Analysis of Habitat Characteristics of Bats (Chiroptera) in
Bukit Meusara Village, Jantho City, Aceh Besar
Supervisor I : Dr. Muslich Hidayat, M.Si
Supervisor II : Raudhah Hayatillah, M.Sc
Keywords : Bats, habitat characteristics, plant vegetation

Bats (Chiroptera) are animals that play important roles in ecosystems, and their presence is influenced by habitat conditions, vegetation, and food availability. This study aimed to analyze habitat characteristics, plant species, and bat species in Bukit Meusara Village, Jantho City, Aceh Besar. The study was conducted in three habitats: riparian, plantation, and settlement areas, using descriptive and quantitative analyses. Habitat characteristics were analyzed based on temperature, air humidity, soil moisture, soil pH, and light intensity, while vegetation was analyzed using the Important Value Index (IVI) and the Shannon-Wiener diversity index (H'). The results showed 21 plant species, 15 of which have the potential to serve as food sources for bats. Vegetation diversity in the three habitats was classified as moderate, with values of 2.388 in the riparian habitat, 2.594 in the plantation habitat, and 2.554 in the settlement habitat. Eight bat species were found, with a total of 184 individuals, consisting of 8 individuals in the riparian habitat, 126 individuals in the plantation habitat, and 50 individuals in the settlement habitat. Differences in environmental characteristics, vegetation structure, and food availability were associated with the presence of bats in each habitat.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberi kita semua kesehatan badan dan pikiran serta shalawat dan salam penulis junjungkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wasalam atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir/skripsi yang berjudul **“Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar”**.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun sebuah skripsi untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Selama Penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan, saran, fasilitas, serta dukungan dari berbagai pihak baik itu pihak kampus maupun dari teman-teman sekalian. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan segala ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Dr. Muslich Hidayat, M.Si selaku ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang selalu memberikan masukan, nasihat, koreksi, ilmu dan waktu selama masa penyusunan proposal hingga penyusunan skripsi.
3. Raudhah Hayatillah, M.Sc selaku Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh sekaligus sebagai dosen pembimbing II yang telah memberi masukan dan saran selama masa bimbingan dan pembelajaran.
4. Syafrina Sari Lubis, M.Si selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan arahan serta memberi dukungan.

5. Jamaluddinsyah, M.Si, Arif Sardi, M.Si, Ayu Nirmala Sari, M.Si, Lina Rahmawati, M.Si, Kamaliah, M.Si, Dianita Harahap, M.Si, dan Feizia Huslina, M.Sc, selaku Dosen Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
6. Firman Rija Arhas, M.Si selaku laboratorium biologi lab multifungsi dan Zul Ilham, S. Pd. I, M.A selaku staf prodi yang telah membantu segala keperluan mahasiswa.
7. Terimakasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis Ayah Mustafa dan Ibu Aisyah serta kepada kepada adik-adik dan keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan dukungan do`a sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
8. Kawan-kawan Biologi Angkatan 2022 dan semua pihak yang telah membantu dan selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, bantuan, semangat, serta cerita dan tawa yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih telah saling menguatkan di saat lelah, saling membantu ketika menghadapi kesulitan, dan bersama-sama melewati berbagai tantangan selama perkuliahan. Setiap kebersamaan dan kenangan yang telah dilalui akan menjadi bagian yang tidak terlupakan dalam perjalanan penulis. Semoga setelah menyelesaikan pendidikan ini, kita semua dapat meraih cita-cita dan kesuksesan yang diharapkan.
9. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Putri Auliani, yang telah mampu bertahan dan berjuang hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan dengan pilihan yang telah diambil sejak awal perkuliahan, menyelesaikan apa yang telah dimulai, hingga akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini. Perjalanan ini tidak selalu mudah, berbagai rintangan telah dihadapi, termasuk keterbatasan ekonomi yang menjadi salah satu tantangan selama menjalani perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi. Namun, semua itu tidak menjadi alasan untuk menyerah. Terima kasih telah tetap kuat melewati rasa lelah, keraguan, tekanan, dan berbagai kesulitan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat. Semoga semua do`a, dukungan dan saran yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, penulis menyadari bahwa selama ini penulisan skripsi ini banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak pembaca.

Banda Aceh, 07 Juli 2025
Penulis,



Putri Auliani
NIM.220703005



DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERGESAHAN SIDANG SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/ SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	5
I.3 Tujuan Penelitian	5
I.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Habitat Kelelawar (<i>Chiroptera</i>).....	7
II.1.1 Karakteristik Habitat Riparian	8
II.1.2 Karakteristik Habitat Perkebunan	12
II.1.3 Karakteristik Habitat Pemukiman.....	15
II.1.4 Karakteristik Habitat Gua	19
II.1.5 Karakteristik Habitat Pohon.....	21
II.1.6 Karakteristik Habitat Bebatuan.....	23
II.2 Jenis-Jenis Kelelawar Berdasarkan Habitat.....	24
II. 3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Habitat Kelelawar.....	28

II.3.1 Pakan.....	28
II.3.2 Suhu	29
II.3.3 Kelembaban Udara.....	31
II.3.4 Intensitas Cahaya	32
II.3.5 pH Tanah.....	33
II.3.6 Kelembaban Tanah	35
II.4 Kawasan Penelitian.....	36
BAB III.....	38
METODELOGI PENELITIAN	38
III.1 Rancangan Penelitian	38
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
III.3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	39
III.4 Objek Penelitian	39
III.5 Alat dan Bahan	40
III.6 Prosedur Pengumpulan Data	40
III.6.1 Penentuan Habitat	40
III.6.2 Keberadaan Pohon Pakan	40
III.6.3 Parameter Lingkungan.....	41
III.6.4 Pemasangan <i>Mist Net</i>	42
III.5.5 Pengambilan Sampel	42
III.5.6 Identifikasi Sampel	42
III.7 Analisis Data	43
BAB IV	45
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
IV. 1 Hasil Penelitian	45
IV.1.1 Karakteristik Habitat Kelelawar (<i>Chiroptera</i>) Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	45
IV.1.2 Jenis-Jenis Tumbuhan Pada Habitat Yang Terdapat Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar.....	46

IV.1.3 Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Masing-Masing Habitat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	48
IV.1.4 Jenis-Jenis Kelelawar Berdasarkan Habitat Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	51
IV. 2 Pembahasan.....	52
IV.2.1 Karakteristik Habitat Kelelawar (<i>Chiroptera</i>) Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	52
IV.2.2 Jenis-Jenis Tumbuhan pada Habitat Kelelawar di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	53
IV.2.3 Indeks Nilai Penting (INP) dan Keanekaragaman (H') Vegetasi pada Habitat Kelelawar di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	57
IV.2.4 Jenis-Jenis Kelelawar Berdasarkan Habitat di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar	61
BAB V	66
PENUTUP.....	66
VI.1 Kesimpulan	66
VI.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal kegiatan penelitian	39
Tabel 4. 1 Tabel pengukuran faktor fisik pada habitat	45
Tabel 4. 2 Jenis-jenis tumbuhan yang terdapat pada habitat	46
Tabel 4. 3 Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi pada habitat	48
Tabel 4.4 Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') tumbuhan pada habitat	50
Tabel 4.5 Jenis dan jumlah individu kelelawar yang ditemukan pada habitat.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.....	19
Gambar 2.....	22
Gambar 3.....	24
Gambar 4.....	25
Gambar 5.....	26
Gambar 6	27
Gambar 3 1.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Perhitungan INP Dan H' Pada Habitat Riparian	82
Lampiran 2 Tabel Perhitungan INP Dan H' Pada Habitat Perkebunan	83
Lampiran 3 Tabel Perhitungan INP Dan H' Pada Habitat Pemukiman.....	84
Lampiran 4 Perhitungan Faktor Fisik	85
Lampiran 5 Kegiatan Penelitian.....	86
Lampiran 6 Pengukuran Faktor Fisik Lingkungan	88
Lampiran 7 Gambar Jenis Tumbuhan.....	89
Lampiran 8 Gambar Jenis Kelelawar.....	96
Lampiran 9 Surat Perizinan Penelitian.....	99
Lampiran 10 Surat Keputusan (SK) Pengangkatan Petunjuk Pembimbing.....	101
Lampiran 11 Bukti Turnitin	102



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hutan dapat didefinisikan sebagai suatu ekosistem yang didominasi oleh pepohonan dan vegetasi lainnya yang berfungsi sebagai penyangga kehidupan, penyedia sumber daya, serta tempat tinggal bagi berbagai jenis flora dan fauna (Arba et al., 2023). Di dalam hutan terdapat siklus unsur hara dan tidak terjadi ledakan populasi keanekaragaman hayati karena terkait dengan rantai makanan (Bella & Rahayu, 2021). Keanekaragaman hayati tersebut mencakup berbagai jenis tumbuhan, seperti *Amorphopallus*, pohon buah-buahan (misalnya lengkeng hutan, durian, dan puak), serta fauna seperti Anura, landak, kura-kura dan kelelawar (Sumarni, 2019). Kelelawar sendiri merupakan salah satu spesies penting yang menghuni ekosistem hutan dan berperan signifikan dalam menjaga kelestarian hutan melalui fungsi ekologiannya (Kibo' et al., 2024).

Kelelawar (*Chiroptera*) merupakan satu-satunya mamalia yang mampu terbang, dengan jumlah mencapai 18 famili, sekitar 192 genus, dan 977 spesies di seluruh dunia (Sumarni, 2019). Di Indonesia, jumlah kelelawar diperkirakan mencapai 230 spesies atau sekitar 21% dari total spesies kelelawar dunia (Safitri et al., 2020). Berdasarkan jenis makanannya, kelelawar terbagi menjadi dua subordo, yaitu *Megachiroptera* yang merupakan pemakan tumbuhan dan hanya terdiri atas satu famili dengan 42 genus dan 175 spesies, serta *Microchiroptera* yang merupakan pemakan serangga, terdiri atas 16 famili, 145 genus, dan 788 spesies (Ransaleleh et al., 2013). Kelompok kelelawar pemakan serangga memiliki peran penting sebagai pengendali serangga. Kemampuan makan kelelawar *Microchiroptera* sangat bervariasi, hal tersebut tergantung pada jenis dan kondisinya.

Kelelawar (*Chiroptera*) sebagai salah satu jenis satwa yang menempati ekosistem hutan memiliki fungsi ekologis yang penting bagi kelestarian hutan seperti

bermanfaat dalam pengendali populasi serangga (Safitri et al., 2020). Selain itu, kotoran kelelawar (*guano*) mengandung unsur hara tinggi yang menyuburkan tanah dan mendukung kehidupan mikroorganisme di gua maupun hutan (Cunha et al., 2020). Namun kelelawar juga memiliki peran lain bagi lingkungan selain sebagai penyeimbang lingkungan, keberadaan kelelawar juga berfungsi dalam penyebaran biji tumbuhan (Marcell Sebastian & Ardian, 2023). Beberapa tanaman bernilai ekonomi seperti durian, pisang dan rambutan juga sangat bergantung pada penyerbukan oleh kelelawar (Suryani et al., 2024).

Kelelawar memiliki kebiasaan memanjat dan bergelantung pada berbagai jenis benda termasuk pada tiang dan kawat jaringan sehingga tersengat aliran listrik yang dapat menyebabkan kematiannya. Satwa ini di Indonesia merupakan jenis yang paling umum, penyebarannya luas, mudah beradaptasi pada kondisi habitat yang bervariasi dan dapat hidup berdampingan dengan lingkungan manusia (Yamin & Artayasa, 2024). Kelelawar umumnya tinggal di hutan yaitu menggantung pada pohon-pohon besar, menggantung pada dinding-dinding gua, atap bangunan, pohon-pohon yang berlubang, pohon-pohon besar bekas tebangan, kayu mati dan pohon kelapa serta pohon pisang. Keberadaan pohon sangat penting artinya dalam kehidupan kelelawar. Selain sebagai tempat hidup, pohon penghasil buah-buahan diperlukan sebagai sumber makanan bagi kelelawar pemakan buah. Demikian pula, pohon-pohon yang menjadi tempat hidup serangga juga sangat berarti bagi kelelawar pemakan serangga (Prasetyo et al., 2011).

Habitat kelelawar umumnya berada dari pantai sampai pegunungan pada gua, batu-batu karang, pohon-pohon dan di alam terbuka (Sumarni, 2019). Kelelawar memiliki beragam tempat untuk bertengger, mulai dari hutan homogen, hutan heterogen, perkebunan, pemukiman penduduk, dan yang paling umum dijumpai di gua. Kelelawar yang umum dijumpai di gua dan pemukiman penduduk yaitu *Microchiroptera* dengan bertengger pada permukaan atas gua ataupun pada celah bambu. Sedangkan *Megachiroptera* lebih memilih hutan homogen dan hutan heterogen yang memiliki pohon-pohon berukuran besar sebagai tempat beristirahat (Fitria et al.,

2021). *Megachiroptera* dan *Microchiroptera* memiliki preferensi habitat yang berbeda-beda, termasuk tipe vegetasi, iklim, dan topografi (Daniati et al., 2023).

Kelelawar termasuk hewan yang beraktivitas pada malam hari (*nocturnal*). Pada siang hari, kelelawar akan tidur dengan bertengger pada gua ataupun pohon-pohon menggunakan kakinya dan menyelimuti tubuhnya dengan sayapnya. Sehingga tidak mengherankan jika mamalia ini kerap ditemukan bertengger pada suatu habitat tertentu. Kecenderungan kelelawar memilih tipe habitat juga dapat ditentukan oleh jarak tempat bertengger dengan sumber daya pakan (Fitria et al., 2021). Selain itu keberadaan kelelawar di suatu habitat di pengaruhi juga oleh faktor lingkungan seperti kerapatan pohon, ketersediaan makanan dan aktivitas manusia (Safitri et al., 2020). Ketergantungan kelelawar terhadap aktivitas manusia sekitaran gua di pengaruhi oleh kondisi seperti pengelolaan lahan sawah, kebun dan penambangan batu kapur yang berada disekitar gua (Akram et al., 2025).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wibowo et al., (2022) di ekosistem karst Klapanunggal, Bogor, Jawa Barat, Indonesia, yang meliputi kawasan hutan, perkebunan, dan pemukiman menunjukkan bahwa kelelawar *Macroglossus minimus* paling banyak ditemukan di perkebunan, kemudian di hutan, dan paling sedikit di pemukiman. Tingginya jumlah kelelawar dipengaruhi oleh banyaknya jenis pohon dan rapatnya vegetasi, sedangkan kelembaban udara yang tinggi serta lokasi yang jauh dari sungai justru menurunkan jumlahnya. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo et al., (2011) menunjukkan sistem agroforest di Sumatra memiliki habitat yang penting bagi kelelawar, terutama pada famili Pteropodidae. Keberadaan kelelawar pada habitat tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan sumber pakan, struktur vegetasi serta tingkat gangguan habitat. Area tersebut tidak hanya menjadi tempat mencari makan, namun juga sebagai koridor untuk mendukung pergerakan kelelawar di bentang alam Sumatera hingga berperan penting dalam menjaga keanekaragaman spesies. Selain itu, Mustari et al., (2021) dalam penelitian di Hutan Batang Toru, Sumatera Utara, menjelaskan bahwa kondisi vegetasi yang masih alami berperan penting dalam mendukung keberadaan berbagai jenis kelelawar karena menyediakan

sumber pakan, tempat bertengger, dan koridor terbang yang sesuai. Berdasarkan ketiga penelitian terdahulu tersebut menunjukkan adanya fokus pada inventarisasi jenis kelelawar distribusi spesies serta pengaruh karakteristik habitat terhadap keberadaan dan keanekaragaman kelelawar. Namun, penelitian yang dilakukan di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar berfokus pada analisis karakteristik habitat kelelawar dengan membandingkan tiga habitat yaitu habitat riparian, habitat perkebunan dan habitat pemukiman.

Pemilihan Desa Bukit Meusara sebagai lokasi penelitian didasarkan pada kondisi wilayah yang memiliki keragaman tipe habitat yang mendukung keberadaan kelelawar. Desa Bukit Meusara termasuk bagian dari kawasan Kota Jantho, Aceh Besar, Provinsi Aceh. Kawasan Kota Jantho tersebut terdiri dari 13 desa dengan luas sekitar 59.300 Ha (Lisan, 2022). Selain memiliki habitat yang beragam seperti kawasan hutan, semak, sungai dan area yang berbatasan dengan pemukiman, kawasan ini juga memiliki keanekaragaman fauna yang tinggi seperti burung, reptil, amfibi, dan invertebrata yang turut memperkaya keanekaragaman hayati di kawasan ini, karena kawasan ini memiliki fasilitas yang mendukung seperti taman putih lestari dan area edukasi (Zuhri et al., 2018). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kawasan ini memiliki habitat yang penting bagi kelelawar. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik habitat kelelawar, mengisi keterbatasan data serta mendukung pelestarian keanekaragaman hayati di kawasan Kota Jantho.

Survey awal pada 16 November 2025 menunjukkan kondisi habitat kelelawar di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar yang mempunyai kondisi keberadaan kelelawar dengan adanya sumber makanan dan tempat berlindung yang memadai sehingga berperan dalam mempertahankan keberadaan populasi kelelawar di daerah tersebut. Hasil wawancara dengan masyarakat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar juga menunjukkan adanya habitat kelelawar dengan terdapat populasi kelelawar yang keluar pada waktu senja dan fajar di sekitaran kawasan riparian, perkebunan dan pemukiman masyarakat. Pengamatan yang dilakukan secara langsung

menggunakan teropong dapat dilihat jenis kelelawar yang di temukan pada area tersebut seperti kalong besar (*Pteropus vampyrus*) dan kelelawar moncong babi (*Cheiromeles torquatus*), sehingga diketahui terdapat lebih dari satu jenis spesies yang menghuni wilayah tersebut.

Penelitian mengenai habitat kelelawar di kawasan Desa Bukit Meusara Kota Jantho ini masih sangat terbatas, padahal informasi tersebut penting untuk memahami struktur habitat serta potensi peran kelelawar terhadap lingkungannya. Kawasan Desa Bukit Meusara memiliki potensi habitat alami seperti pohon-pohon besar dan rongga kayu yang merupakan tempat penting bagi kelelawar untuk bertengger maupun mencari pakannya. Penelitian di kawasan ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat untuk mendukung upaya konservasi serta pengelolaan habitat kelelawar secara berkelanjutan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar.”**

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik habitat riparian, perkebunan dan pemukiman yang terdapat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar?
2. Apa saja jenis-jenis tumbuhan pada habitat yang terdapat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar?
3. Apa saja jenis-jenis kelelawar berdasarkan habitat tersebut?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik habitat kelelawar di lokasi tersebut seperti kondisi lingkungan sekitarnya.
2. Mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan pada habitat yang terdapat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, aceh besar.
3. Mengidentifikasi jenis-jenis kelelawar berdasarkan habitat yang terdapat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, aceh besar

I.4 Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis: Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah tentang karakteristik habitat kelelawar (*Chiroptera*). Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengkaji ekologi kelelawar serta hubungan antara kelelawar dan lingkungan habitatnya.
2. Secara praktis: Penelitian ini dapat memberikan data awal bagi masyarakat desa, pengelola kawasan hutan, dan pihak terkait dalam upaya pelestarian kelelawar di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Habitat Kelelawar (*Chiroptera*)

Habitat merupakan tempat hidup suatu organisme yang menyediakan kebutuhan bertahan hidup, tumbuh dan berkembangbiak. Habitat mencakup berbagai komponen seperti makanan, air, tempat berlindung dan kondisi lingkungan yang sesuai bagi suatu spesies (Trau et al., 2023). Habitat yang dimiliki oleh spesies berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Peran habitat sangat penting dalam menentukan keberadaan dan jumlah organisme di suatu tempat, sehingga dibutuhkan keseimbangan ekosistem dalam menjaga habitat (Keller & Sullivan, 2023). Habitat tidak hanya mencakup vegetasi atau struktur vegetasi, tetapi juga seluruh sumber daya spesifik yang dibutuhkan organisme untuk hidup (Nicolaus & Edelaar, 2018). Keberadaan habitat yang sesuai menjadi faktor penting dalam mendukung upaya konservasi dan pengelolaan satwa liar termasuk kelelawar.

Habitat suatu spesies terbentuk dari interaksi berbagai faktor biotik dan abiotik yang mendukung kelangsungan hidupnya. Faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban, ketersediaan air dan kondisi iklim mikro. Sedangkan faktor biotik meliputi ketersediaan pakan, vegetasi serta interaksi dengan organisme lain (Kirk et al., 2018). Habitat yang mampu menyediakan kebutuhan tersebut akan mendukung keberadaan, aktivitas dan keberlangsungan hidup suatu spesies. Pada kelelawar habitat sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber pakan, lokasi bertengger serta kondisi lingkungan yang mendukung aktivitas mencari makan dan berpindah tempat. Perubahan kondisi habitat dapat memengaruhi distribusi dan kelimpahan kelelawar dalam suatu kawasan (Russo et al., 2025).

Habitat kelelawar merupakan tempat tinggal yang menyediakan segala kebutuhan untuk bertahan hidup mulai dari perlindungan, kenyamanan mikrolimat hingga akses terhadap sumber makanan. Sebagai satwa nocturnal, kelelawar membutuhkan habitat yang aman di siang hari agar terhindar dari predator dan

gangguan lingkungan serta mendukung dalam mencari makan di malam hari (Jackson et al., 2023). Habitat musim panas sangat kritis bagi kelestarian populasi kelelawar mendukung berbagai tahap sejarah hidup, termasuk koloni, lokasi perawatan anak dan area mencari makan. Habitat kelelawar sangat bervariasi mulai dari lingkungan alami seperti gua, pohon dan bebatuan hingga lingkungan buatan manusia seperti jembatan dan bangunan. Jenis habitat memiliki karakteristik tertentu yang memengaruhi pola hidup, perilaku serta kelangsungan populasi kelelawar (Laurindo et al., 2020).

Habitat bertengger sangat penting bagi kelelawar karena digunakan sebagai tempat beristirahat, berlindung, dan menjaga kestabilan populasi. Gua yang memiliki ruang luas sering dimanfaatkan sebagai tempat kelelawar betina berkumpul untuk melahirkan dan membesarkan anaknya secara berkelompok (Winter et al., 2020). Rongga pohon juga menjadi habitat penting karena menyediakan tempat yang aman bagi induk kelelawar untuk merawat anak yang masih bergantung pada susu dan perlindungan induknya (Ruegger, 2019). Koloni indukan (Tempat bertengger maternitas) perlu mendapat perhatian khusus dalam konservasi karena gangguan pada lokasi ini dapat menurunkan keberhasilan reproduksi dan menghambat pemulihan populasi kelelawar (Drake et al., 2020).

II.1.1 Karakteristik Habitat Riparian

Habitat riparian merupakan ekosistem transisi yang terbentuk di sepanjang tepi sungai, danau, dan badan air lainnya, yang memiliki karakteristik unik berupa ketersediaan air yang melimpah, vegetasi yang rapat, serta keanekaragaman hayati yang tinggi. Menurut Bernard et al. (2024), koridor riparian berperan penting sebagai bioindikator kesehatan ekosistem sungai sekaligus menyediakan habitat bagi komunitas kelelawar yang beragam di sepanjang jalur sungai sepanjang lebih dari 1.000 mil. Perubahan pada struktur koridor riparian dapat mengurangi keanekaragaman hayati karena memengaruhi ketersediaan makanan bagi predator dan mangsanya, serta mengubah kondisi suhu di lingkungan tersebut. Penelitian oleh Metcalfe et al. (2023) menunjukkan bahwa jumlah serangga akuatik yang muncul dari

sungai merupakan faktor utama yang memengaruhi aktivitas kelelawar di sepanjang sungai besar yang alirannya telah diatur. Habitat riparian dengan vegetasi tepi sungai yang terjaga juga menyediakan tempat bertengger nokturnal, perlindungan dari predator, serta akses langsung ke sumber air minum bagi kelelawar, menjadikannya habitat yang sangat vital untuk kelangsungan hidup ordo Chiroptera (Belli et al., 2025).

Karakteristik morfologi kelelawar yang paling menonjol adalah struktur sayap yang terbentuk dari selaput tipis yang membentang di antara tulang jari-jari yang memanjang, memberikan kemampuan terbang di berbagai tipe habitat. Bentuk dan beban sayap menentukan pola terbang kelelawar. Kelelawar dengan sayap yang ringan lebih lincah di area bervegetasi, sedangkan kelelawar dengan sayap yang lebih berat mampu terbang lebih cepat di ruang terbuka (Ospina-Garcés et al., 2024). Di habitat riparian, kelelawar dengan sayap yang sempit dan panjang lebih efisien terbang di atas permukaan air yang terbuka, sedangkan spesies bersayap lebar dan pendek lebih adaptif untuk bermanuver di antara vegetasi riparian yang rapat dan kompleks (Stidsholt et al., 2023). Selain adaptasi morfologi untuk terbang, kelelawar juga memiliki adaptasi sensorik yang penting untuk mendukung aktivitasnya di habitat riparian, yaitu kemampuan ekolokasi.

Kelelawar *Microchiroptera* memanfaatkan ekolokasi untuk mencari mangsa, menghindari hambatan, dan bergerak aktif pada malam hari di habitat riparian. Berdasarkan cara memperoleh makanan, kelelawar ini dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yang menangkap mangsa saat terbang, mengambil mangsa di permukaan air dan mengambil mangsa dari tumbuhan atau permukaan tanah. Di habitat riparian, kelelawar trawling seperti *Myotis daubentonii* sangat bergantung pada permukaan air untuk menemukan mangsa. Spesies ini mampu mendeteksi gangguan kecil di permukaan air dan menggunakan sinyal ekolokasi yang dapat menjangkau area pencarian yang lebih luas (Stidsholt et al. 2023). Penelitian Prakarsa (2023) di kawasan Karst Gunung Sewu menunjukkan bahwa karakteristik ekolokasi kelelawar insektivora berbeda-beda sesuai dengan kondisi habitat dan ketersediaan mangsa. Perbedaan karakteristik tersebut mencerminkan variasi lingkungan serta komposisi spesies

kelelawar yang menempati setiap lokasi. Kemampuan ekolokasi tersebut membantu kelelawar menemukan sumber makanan yang melimpah di habitat riparian.

Habitat riparian menyediakan sumber makanan yang melimpah bagi kelelawar insektivora karena banyaknya serangga akuatik yang muncul dari perairan. Metcalfe et al. (2023) menunjukkan bahwa kelimpahan serangga akuatik, terutama lalat akuatik, sangat memengaruhi aktivitas kelelawar di sepanjang sungai. Aldasoro et al. (2025) menemukan bahwa kelelawar tapal kuda besar (*Rhinolophus ferrumequinum*) menunjukkan ketergantungan yang lebih kuat pada habitat riparian sebagai sumber mangsa, dengan perbedaan spasial dan temporal yang signifikan dalam komposisi diet di antara tiga koloni yang berbeda, menekankan pentingnya vegetasi riparian yang matang dan terjaga dengan baik. Ketersediaan serangga yang lebih tinggi di zona riparian, didukung oleh keberadaan vegetasi yang rapat dan kelembaban yang tinggi, menciptakan kondisi optimal bagi kelelawar pemakan serangga untuk memaksimalkan perolehan energi dengan meminimalkan upaya pencarian mangsa (Metcalfe et al., 2023). Selain ketersediaan makanan, keberadaan tempat bertengger yang aman juga menjadi faktor penting yang mendukung keberlangsungan hidup kelelawar di habitat riparian.

Pemilihan lokasi bertengger kelelawar sangat dipengaruhi oleh kondisi vegetasi riparian, seperti ukuran dan tinggi pohon, penutupan kanopi, keberadaan rongga pohon, serta kedekatannya dengan sumber air. Hutan riparian yang terjaga dengan baik menyediakan tempat bertengger yang aman, mendukung keberhasilan reproduksi, melindungi kelelawar dari gangguan lingkungan dan predator, serta berfungsi sebagai koridor penting untuk pergerakan dan adaptasi terhadap perubahan iklim (Bernard et al., 2024). Pemanfaatan tempat bertengger tidak hanya berkaitan dengan perlindungan dan reproduksi, tetapi juga memengaruhi interaksi sosial antar individu dalam koloni kelelawar. Selain mencerminkan kondisi lingkungan, kelelawar juga memberikan berbagai manfaat ekologis yang penting bagi ekosistem riparian.

Kelelawar di habitat riparian memiliki perilaku sosial yang dinamis (Aguillon et al. 2023). Individu dapat berpindah-pindah dan bergabung dengan kelompok yang berbeda sesuai dengan ketersediaan makanan, tempat bertengger, dan kondisi lingkungan. Beberapa spesies menunjukkan perubahan pola kelompok berdasarkan musim dan fase reproduksi. Selain menyediakan sumber makanan, kawasan riparian juga menawarkan tempat bertengger, sumber air, lokasi komunikasi, serta perlindungan dari predator dan cuaca yang kurang mendukung (Aldasoro et al., 2025). Kelelawar juga dapat berpindah ke bagian habitat riparian yang berbeda selama masa kehamilan dan menyusui, menunjukkan kemampuan beradaptasi yang tinggi dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia (Aguillon et al. 2023).

Kelelawar sering digunakan sebagai bioindikator kesehatan ekosistem karena sangat peka terhadap perubahan lingkungan. Perubahan kualitas habitat, kondisi vegetasi riparian, kualitas air, dan ketersediaan makanan dapat langsung memengaruhi aktivitas serta keberadaan kelelawar (Bernard et al. 2024). Oleh karena itu, kondisi populasi kelelawar dapat digunakan untuk menilai kualitas ekosistem riparian. Penelitian Metcalfe et al., (2023) menunjukkan bahwa komposisi spesies dan tingkat aktivitas kelelawar berbeda-beda sesuai dengan kondisi habitat di sepanjang sungai. Aktivitas mencari makan kelelawar juga cenderung menurun pada kawasan riparian yang mengalami degradasi. Kepekaan ini menjadikan kelelawar sebagai alat yang penting untuk memantau dan mendukung upaya konservasi ekosistem sungai dan lahan basah (Aldasoro et al., 2025).

Kelelawar di habitat riparian memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, karena membantu mengendalikan populasi serangga, berperan dalam penyerbukan dan penyebaran biji, serta menyumbangkan nutrisi melalui guano yang bermanfaat bagi tanah dan perairan (Aldasoro et al., 2025). Kemampuan kelelawar untuk berpindah jauh pada malam hari juga membantu menghubungkan berbagai habitat dan mendukung perpindahan energi serta nutrisi dalam ekosistem. Penelitian Bernard et al. (2024) menunjukkan bahwa koridor riparian yang masih terjaga memiliki keanekaragaman spesies kelelawar yang lebih tinggi

dibandingkan habitat yang telah mengalami gangguan. Sebaliknya, kerusakan vegetasi riparian dapat mengurangi keanekaragaman hayati dan mengganggu fungsi ekosistem sungai. Oleh karena itu, menjaga kualitas habitat riparian tidak hanya penting bagi kelestarian kelelawar, tetapi juga bagi keberlangsungan ekosistem dan manfaat yang diberikan kepada manusia (Belli et al., 2025).

II.1.2 Karakteristik Habitat Perkebunan

Perubahan hutan alam menjadi kawasan perkebunan merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan perubahan struktur dan komposisi komunitas kelelawar di kawasan tropis. Beberapa jenis perkebunan juga dapat berfungsi sebagai habitat alternatif bagi spesies kelelawar yang mampu beradaptasi terhadap gangguan lingkungan (Russo et al., 2025). Sebagai contoh, penelitian di perkebunan kelapa sawit di Kolombia menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi liar dan koridor riparian di sekitar perkebunan dapat meningkatkan kekayaan spesies kelelawar yang menggunakan kawasan tersebut untuk mencari makan dan berlindung (Castillo-Figueroa, 2020). Kondisi ini terjadi karena keragaman struktur vegetasi pada perkebunan campuran menyediakan berbagai relung ekologi yang dibutuhkan oleh kelelawar dari berbagai kelompok pakan, mulai dari insektivora, frugivora, hingga nektivora (Ancillotto et al., 2023).

Kemampuan kelelawar untuk memanfaatkan habitat perkebunan sangat dipengaruhi oleh karakteristik biologinya, salah satunya adalah morfologi sayap. Morfologi sayap merupakan ciri penting yang menentukan kemampuan suatu spesies dalam beradaptasi dengan berbagai tipe habitat, termasuk kawasan perkebunan yang memiliki struktur vegetasi berbeda-beda (Rogers et al., 2022). Kelelawar seperti anggota famili Molossidae, umumnya lebih cocok terbang di ruang terbuka dengan kecepatan tinggi sehingga lebih mudah beraktivitas di atas perkebunan monokultur yang memiliki sedikit hambatan vegetasi (Fill et al., 2023). Sebaliknya, kelelawar seperti anggota famili Phyllostomidae, memiliki kemampuan bergerak yang lebih baik sehingga lebih mampu bergerak di antara vegetasi yang rapat dan kompleks pada tepi

perkebunan maupun di bawah kanopi pohon. Kawasan dengan tutupan hutan yang tinggi atau perkebunan yang memiliki pohon-pohon besar cenderung mendukung spesies yang memiliki sayap lebih efisien untuk terbang di habitat yang kompleks (Wood & Cousins, 2023).

Selain morfologi, pola pemanfaatan habitat oleh kelelawar juga dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi. Kelelawar frugivora dan nektivora umumnya lebih toleran terhadap gangguan habitat dibandingkan kelelawar insektivora dan karnivora. Oleh karena itu, kelimpahan dan kekayaan spesies frugivora sering meningkat pada kawasan perkebunan yang masih menyediakan sumber pakan berupa buah-buahan (Willig et al., 2019). Penelitian di perkebunan kakao di Afrika menunjukkan bahwa kelelawar insektivora lebih melimpah pada perkebunan yang memiliki naungan pohon tinggi dan beragam, sedangkan kelelawar frugivora lebih banyak ditemukan pada perkebunan dengan kepadatan pohon peneduh yang lebih rendah tetapi kaya akan sumber buah (Ferreira et al., 2023). Kelompok kelelawar frugivora berperan penting dalam penyebaran biji yang mendukung proses suksesi vegetasi (Camargo et al., 2024). Keberagaman kelompok pakan meningkatkan pada lanskap perkebunan yang lebih beragam dan memiliki berbagai tipe penggunaan lahan (Ancillotto et al., 2023).

Pada kelompok kelelawar insektivora, kemampuan mencari makan dan bernavigasi sangat dipengaruhi oleh sistem ekolokasi. Ekolokasi merupakan kemampuan untuk memancarkan gelombang ultrasonik dan mendeteksi pantulannya guna mengenali lingkungan sekitar serta menemukan mangsa. Berdasarkan karakteristik sinyal ekolokasi dan strategi berburu, kelelawar insektivora dapat dibedakan menjadi *aerial hawker* yang berburu di udara terbuka, *gleaner* yang mengambil mangsa dari permukaan, dan *trawler* yang menangkap mangsa dari permukaan air (Stidsholt et al., 2023). Setiap kelompok memiliki preferensi habitat yang berbeda di dalam maupun di sekitar kawasan perkebunan. Kelelawar dengan sinyal ekolokasi jarak jauh lebih aktif di area perkebunan terbuka, sedangkan spesies dengan sinyal jarak pendek lebih sering ditemukan di tepi perkebunan dan koridor

vegetasi (Ancillotto et al., 2023). Kelelawar yang mendengar individu lain sedang aktif berburu cenderung tertarik untuk mendatangi lokasi yang sama, sehingga perilaku ini berpotensi dimanfaatkan untuk meningkatkan aktivitas kelelawar di kawasan perkebunan (Einav et al., 2024).

Kemampuan kelelawar dalam memangsa serangga menjadikan kelompok ini memiliki peran ekologi yang sangat penting bagi sistem pertanian dan perkebunan. Kelelawar insektivora berfungsi sebagai musuh alami berbagai serangga hama dengan nilai jasa pengendalian biologis yang diperkirakan mencapai 22,9 miliar dolar per tahun di Amerika Serikat (Boyles et al., 2011). Pada penelitian yang dilakukan di perkebunan kurma menunjukkan bahwa penyediaan sumber air buatan dapat meningkatkan aktivitas kelelawar insektivora selama musim panas sekaligus memperkuat efektivitas pengendalian hama serangga (Sayre et al., 2023).

Ketersediaan bertengger merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi populasi kelelawar di kawasan perkebunan karena berfungsi sebagai tempat berlindung dari predator, menjaga kestabilan iklim mikro dan menyediakan lokasi yang dekat dengan sumber pakan (Tanalgo et al., 2021). Penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar kelelawar yang mencari makan di dalam perkebunan sebenarnya memiliki tempat bertengger utama di luar kawasan perkebunan, seperti gua, celah batu, atau bangunan tua, sehingga upaya perlindungan harus mencakup wilayah yang lebih luas (Sayre et al., 2023).

Kombinasi berbagai tipe habitat, seperti lahan pertanian, perkebunan tanaman keras, padang rumput, dan patch hutan dalam satu lanskap, mampu mendukung komunitas kelelawar yang lebih kaya dan aktif (Monck-Whipp et al., 2018). Selain itu, keberadaan tepian habitat antara perkebunan dan habitat alami juga sangat penting karena dapat meningkatkan aktivitas, kekayaan spesies dan intensitas pencarian makan kelelawar. Fitur linear vegetasi seperti pagar hidup, koridor riparian, dan barisan pohon berfungsi sebagai jalur terbang yang menghubungkan lokasi bertengger dengan area mencari makan (Fill et al., 2023).

Pengelolaan pertanian dapat memberikan dampak negatif terhadap populasi kelelawar. Penggunaan pestisida, herbisida, dan antelmintika diketahui dapat menurunkan ketersediaan serangga sebagai sumber pakan utama kelelawar insektivora (Ancillotto et al., 2023). Sebaliknya, sistem perkebunan organik umumnya memiliki aktivitas dan kekayaan spesies kelelawar yang lebih tinggi karena mampu mempertahankan biomassa serangga dan keanekaragaman arthropoda yang lebih besar (Wang et al., 2018). Selain itu, pada penelitian Ancillotto et al., (2023). menunjukkan bahwa aktivitas kelelawar meningkat seiring bertambahnya jarak dari jalan pertanian, sehingga penataan infrastruktur yang meminimalkan fragmentasi habitat menjadi penting dalam pengelolaan perkebunan.

II.1.3 Karakteristik Habitat Pemukiman

Urbanisasi telah mengubah banyak habitat alami sehingga berbagai satwa liar, termasuk kelelawar, harus menyesuaikan diri dengan lingkungan yang lebih dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Dwyer et al., 2024). Di kawasan pemukiman, kelelawar sering menggunakan bangunan, celah atap, dan berbagai struktur buatan sebagai tempat bertengger (*tempat bertengger*) pengganti habitat alaminya seperti gua dan pohon berlubang (Aguiar et al., 2021). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa spesies kelelawar insektivora yang mampu hidup berdampingan dengan manusia secara rutin membentuk koloni di bangunan perkotaan maupun pinggiran kota (Betke et al., 2024). Oleh karena itu, kawasan pemukiman kini menjadi bagian penting dalam ekologi kelelawar, terutama di daerah yang mengalami perubahan penggunaan lahan secara cepat.

Karakteristik morfologi kelelawar sangat berperan dalam kemampuannya bertahan hidup di lingkungan pemukiman. Bentuk sayap sangat berkaitan dengan cara mencari makan dan jenis habitat yang digunakan. Kelelawar dengan sayap panjang dan sempit lebih cocok hidup di area terbuka seperti lapangan atau tempat parkir, sedangkan kelelawar dengan sayap pendek dan lebar lebih mudah bergerak di area sempit yang banyak vegetasinya (Zou et al., 2022). Selain itu, ukuran tubuh yang relatif

kecil memudahkan kelelawar masuk ke celah-celah sempit bangunan untuk berlindung dan bersarang (Giacomini et al., 2022). Adaptasi morfologi ini membuat kelelawar mampu memanfaatkan berbagai mikrohabitat yang tersedia di kawasan pemukiman.

Kelelawar mengeluarkan gelombang ultrasonik melalui mulut atau hidung, lalu menangkap pantulan gelombang tersebut untuk mengenali objek, menemukan mangsa, dan menentukan jalur terbang meskipun dalam kondisi gelap total (Marney & Haworth, 2024). Di kawasan perkotaan, kelelawar diketahui menyesuaikan karakteristik panggilan ekolokasinya sebagai respons terhadap kebisingan manusia, kepadatan bangunan dan polusi cahaya malam hari. Penyesuaian ini dilakukan dengan menurunkan frekuensi atau memperpanjang durasi sinyal agar deteksi objek menjadi lebih efektif (Starik et al., 2024). Kemampuan menyesuaikan ekolokasi ini merupakan bentuk fleksibilitas perilaku yang penting agar kelelawar tetap dapat berburu secara efektif di lingkungan yang dipenuhi gangguan dari aktivitas manusia.

Ketersediaan tempat bertengger menjadi salah satu faktor utama yang menentukan keberadaan kelelawar di kawasan pemukiman. Di daerah yang telah mengalami urbanisasi, rumah, bangunan tua, jembatan dan terowongan sering digunakan sebagai pengganti habitat alami yang hilang akibat penebangan hutan (Betke et al., 2024). Beberapa spesies kelelawar insektivora, termasuk *Pipistrellus pipistrellus*, secara aktif memilih celah atap, ruang di bawah genteng, dan rongga dinding bangunan sebagai tempat membentuk koloni, terutama koloni induk dan anak selama musim reproduksi (Jung & Threlfall, 2018). Penelitian Jackson et al., (2024) menunjukkan bahwa hilangnya lokasi bertengger pada bangunan merupakan salah satu dampak yang paling sering ditemukan dalam studi mengenai hubungan kelelawar dengan lingkungan binaan.

Vegetasi di kawasan pemukiman merupakan komponen penting yang menentukan kualitas habitat bagi kelelawar. Penelitian yang dilakukan pada Kota Meksiko menemukan bahwa keanekaragaman kelelawar meningkat pada lokasi yang dekat dengan taman kota dan kawasan lindung yang memiliki tutupan vegetasi alami

maupun vegetasi hasil introduksi. Area tersebut berfungsi sebagai sumber makanan sekaligus jalur pergerakan kelelawar (Gutiérrez-Granados & Rodríguez-Zúñiga, 2024). Kawasan pemukiman yang masih memiliki pohon besar, kebun campuran dan area perairan menyediakan sumber daya yang berkelanjutan bagi kelelawar pemakan serangga maupun buah (Jung & Threlfall, 2018). Keberadaan ruang hijau di kawasan pemukiman tidak hanya memperindah lingkungan, tetapi juga mendukung kelestarian populasi kelelawar dan jasa ekosistem yang mereka berikan.

Cahaya buatan pada malam hari dapat menarik banyak serangga sehingga menjadi sumber makanan yang melimpah bagi spesies kelelawar yang toleran terhadap cahaya, seperti *Pipistrellus* sp. yang sering berburu di sekitar lampu jalan. Spesies yang sensitif terhadap cahaya cenderung menghindari area yang terlalu terang sehingga terjadi perbedaan penggunaan habitat antara spesies yang toleran dan yang tidak toleran terhadap cahaya (Li & Wilkins, 2022). Oleh karena itu, penggunaan pencahayaan yang ramah satwa liar, seperti lampu dengan spektrum merah atau kuning, dapat membantu mengurangi dampak negatif cahaya buatan terhadap komunitas kelelawar.

Kelelawar yang hidup di kawasan pemukiman memiliki pola makan yang beragam dan berperan penting dalam mengendalikan populasi serangga hama. Penelitian di kawasan perkotaan Brasil menggunakan metode DNA metabarcoding feses menemukan bahwa lima spesies kelelawar insektivora yang hidup di gedung-gedung kota mengonsumsi 83 morfospesies artropoda, yang sebagian besar merupakan hama pertanian penting (Aguiar et al., 2021). Kelelawar yang bersarang di kawasan pemukiman juga diketahui berburu hingga ke lahan pertanian di sekitar kota karena memiliki kemampuan terbang jarak jauh (Zhu et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa peran kelelawar tidak hanya terbatas pada lingkungan tempat mereka tinggal, tetapi juga menghubungkan ekosistem perkotaan dan pertanian melalui berbagai interaksi ekologis.

Respons kelelawar terhadap urbanisasi berbeda-beda pada setiap spesies dan sangat dipengaruhi oleh karakteristik biologis masing-masing. Spesies dengan

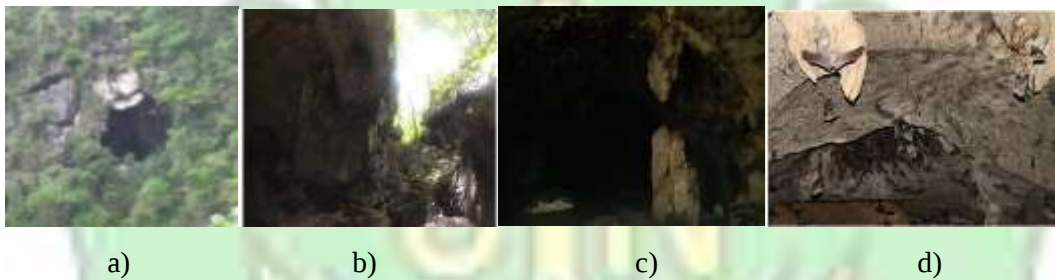
frekuensi ekolokasi rendah dan durasi panggilan yang panjang umumnya lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan perkotaan karena cocok berburu di ruang terbuka. Sebaliknya, spesies yang bergantung pada habitat hutan dengan vegetasi rapat cenderung terdampak negatif oleh tingginya kepadatan bangunan (Leibniz, 2022). Meta-analisis global menunjukkan bahwa kemampuan kelelawar beradaptasi terhadap urbanisasi dipengaruhi oleh ukuran tubuh, tipe ekolokasi, dan fleksibilitas dalam memilih lokasi bertengger (Jung & Threlfall, 2018).

Interaksi antara manusia dan kelelawar cukup sering terjadi di bangunan yang digunakan bersama, sehingga berpotensi menjadi jalur penularan penyakit zoonosis dari kelelawar ke manusia (Jackson et al., 2024). Penggunaan bangunan buatan manusia sebagai tempat bertengger dianggap sebagai salah satu faktor penting dalam proses perpindahan patogen antar spesies karena kelelawar diketahui menjadi reservoir berbagai virus zoonotik, termasuk *coronavirus*, *lyssavirus*, dan *henipavirus* (Betke et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis sains, seperti relokasi koloni, penutupan akses setelah musim reproduksi, dan edukasi masyarakat untuk mengurangi konflik antara manusia dan kelelawar.

Konservasi kelelawar di kawasan pemukiman memerlukan pendekatan yang mempertimbangkan keterhubungan habitat, keragaman struktur lingkungan, dan keterlibatan masyarakat secara terpadu. Penelitian di kota-kota besar menunjukkan bahwa kondisi habitat terbaik bagi kelelawar perkotaan adalah habitat yang tidak hanya mendukung keberadaan kelelawar, tetapi juga menjaga tingginya keanekaragaman spesies melalui ruang hijau dan koridor ekologis yang saling terhubung (Gutiérrez-Granados & Rodríguez-Zúñiga, 2024). Integrasi upaya konservasi kelelawar ke dalam kebijakan tata kota dan perencanaan perumahan merupakan langkah penting untuk melindungi keanekaragaman hayati sekaligus mempertahankan jasa ekosistem yang bernilai tinggi, seperti pengendalian hama dan penyerbukan di lingkungan.

II.1.4 Karakteristik Habitat Gua

Gua merupakan satu habitat utama kelelawar yang paling banyak diteliti. Lingkungan gua yang gelap, lembap, dan memiliki suhu stabil menciptakan kondisi yang sangat sesuai untuk kebutuhan fisiologis kelelawar. Koloni kelelawar dalam gua dapat mencapai jumlah individu yang sangat besar, bahkan jutaan, sehingga interaksi sosial dan perilaku komunikasi antarspesies sering terjadi (Labadie et al., 2025). Selain itu, gua juga melindungi kelelawar dari predator, perubahan suhu ekstrem, serta cuaca buruk (Tanalgo et al., 2022).



Gambar 1 Gua kelelawar (Ikhsan & Haris, 2022) (a), keadaan di sekitar mulut gua (Sumarni & Fathurrachman, 2020) (b), kondisi bagian dalam gua (c) dan Habitat kelelawar (*Penthetor lucasii*) (d) (Sumarni, 2019).

Beberapa spesies kelelawar bahkan sangat bergantung pada gua untuk seluruh siklus hidupnya, mulai dari bertengger, melahirkan, hingga hibernasi. Kondisi mikroklimat gua yang relatif konsisten sepanjang tahun membuatnya menjadi habitat yang sulit digantikan oleh lingkungan lain. Gua tidak hanya menjadi tempat istirahat atau perlindungan, tetapi juga sangat penting sebagai lokasi reproduksi bagi banyak spesies kelelawar. Spesies-spesies betina sering memilih lokasi di bagian gua yang lebih dalam dan jauh dari pintu masuk, yang menawarkan stabilitas suhu dan kelembaban lebih baik, serta minim gangguan cahaya dan predator (Labadie et al., 2025).

Selain itu, gua juga memainkan peran penting dalam menjaga konektivitas genetik antar populasi kelelawar. Beberapa gua besar yang dihuni koloni besar dari genus *Pteronotus* mendukung pertukaran gen antar populasi, yang penting untuk

menjaga keragaman genetik dan ketahanan terhadap tekanan lingkungan. Kehilangan atau gangguan habitat gua dapat mengakibatkan fragmentasi populasi, yang berpotensi menurunkan adaptabilitas spesies terhadap perubahan lingkungan ke depan (Ito et al., 2022).

Perubahan iklim juga mulai membawa dampak nyata pada fungsi gua sebagai habitat. Misalnya, suhu musim dingin yang makin hangat menyebabkan beberapa kelelawar mempersingkat waktu hibernasi dan keluar dari gua lebih awal dari yang seharusnya. Hal ini berisiko karena cadangan lemak yang belum cukup mungkin belum diperoleh, serta meningkatkan paparan terhadap cuaca dingin atau predator di luar periode yang aman. Di sisi lain, gangguan antropogenik terhadap gua seperti kedekatan pemukiman, pertambangan, kunjungan wisata yang tidak terkendali, dan pencahayaan buatan dapat merusak mikroklimat gua dan mengurangi keamanan habitat. Penanganan kunjungan wisata dan regulasi aktivitas manusia di sekitar gua sangat diperlukan untuk menjaga fungsi vital gua sebagai habitat kelelawar (Miler et al., 2024).

Gua yang dipilih kelelawar umumnya memiliki suhu dan kelembaban tertentu yang mendukung kenyamanan aktivitasnya. Suhu udara di dalam gua sering berkisar antara 22-29°C. Kelembaban relative gua tinggi antara 76-94% dengan menunjukkan lingkungan yang lembab dan stabil (Efendi & Kartono, 2019). Intensitas cahaya yang rendah atau bahkan nol dalam gua sehingga menciptakan zona gelap yang disukai oleh kelelawar (Budianto, 2025).

Beberapa karakteristik gua yang berpengaruh bagi kelelawar seperti tingkat kegelapan yang tinggi di dalam Lorong gua (Budianto, 2025) dan variasi ruang seperti Lorong, aula, chamber yang memungkinkan kelelawar mengelompok dan bertengger di tempat yang berbeda sesuai kebutuhan (Malino, 2022). Dimensi lorong seperti panjang lorong, kedalaman dan lebar yang memengaruhi penggunaan ruang oleh kelelawar (Budianto, 2025). Selain itu titik bertengger dengan mulut gua yang cenderung kelelawar lebih memilih tempat bertengger yang cukup jauh dari mulut gua untuk mendapatkan lingkungan yang lebih stabil (Efendi & Kartono, 2019).

Tempat bertengger kelelawar digua bisa berada di berbagai ketinggian mulai dari bawah dekat lantai sampai beberapa meter keatas tergantung struktur gua dan spesies kelelawar (Efendi & Kartono, 2019). Namun, keberadaan sumber air kecil di dalam atau dekat gua serta vegetasi di area mulut gua bisa memengaruhi jumlah keberadaan kelelawar (Sumarni & Fathurrachman, 2020).

II.1.5 Karakteristik Habitat Pohon

Pohon, terutama yang berukuran besar dan berusia tua, menjadi habitat yang sangat penting bagi kelelawar di kawasan hutan tropis. Rongga alami pada batang atau cabang pohon sering dijadikan tempat bertengger, sementara lipatan kulit kayu dapat digunakan sebagai lokasi persembunyian yang efektif (Fabianek et al., 2015). Keberadaan pohon juga memberikan keuntungan tambahan berupa kedekatan dengan sumber makanan seperti buah, bunga, dan serangga (Castillo-Figueroa, 2020).

Selain itu, pohon memiliki peran ekologis penting karena mendukung interaksi kelelawar dengan ekosistem. Misalnya, kelelawar pemakan buah membantu menyebarkan biji tanaman, sementara kelelawar pemakan nektar berperan dalam penyerbukan. Dengan demikian, hilangnya habitat pohon akibat deforestasi dapat berdampak luas, tidak hanya pada populasi kelelawar, tetapi juga pada keseimbangan ekosistem hutan (Griffiths et al., 2023).

Pohon tua tidak hanya menyediakan rongga alami dan lipatan kulit sebagai tempat bertengger, tetapi juga memiliki struktur kompleks seperti cabang mati, batang lapuk, dan kanopi tebal yang menciptakan mikrohabitat bernilai tinggi. Struktur seperti ini dapat menahan kelembaban, mengurangi paparan angin dan sinar matahari langsung, sehingga menjaga suhu dan kelembaban mikro lebih stabil. Spesies kelelawar yang betina sering memilih pohon tua atau pohon raksasa dengan batang lapuk untuk bersarang dan merawat anaknya, karena kondisi ini lebih aman dan terlindung dari predator serta gangguan eksternal (Burrell & Bergeson, 2022).



Gambar 2 Kelelawar menggantung pada ranting pohon (A); bersarang pada rumpun pakis (B) dan menggantung di lubang pohon (C), (Prasetyo et al., 2011).

Karakteristik pohon sebagai habitat bagi kelelawar sangat ditentukan oleh ukuran, struktur pohon, tutupan kanopi dan kondisi ekosistem. Diameter batang dan tinggi pohon menjadi karakteristik utama sebagai tempat bertengger kelelawar. Pohon dengan diameter yang besar cenderung menyediakan lebih banyak celah, rongga dan area bertengger yang aman dibandingkan pohon kecil. Pohon yang tinggi memberikan perlindungan dari predator serta mikroiklim yang lebih sesuai untuk kelelawar (Lacki & Baker, 2003). Kelelawar banyak menggunakan rongga alami dalam batang pohon, celah di bawah kulit, lubang bekas woodpecker atau cabang mati sebagai tempat istirahat siang hari (Perry, A et al., 2007).

Beberapa spesies kelelawar memilih pohon dengan kanopi yang tidak terlalu rapat sehingga memudahkan kelelawar keluar masuk. Posisi tempat bertengger sering berada dibagian atas batang atau rongga yang tinggi sehingga memberikan suhu optimal dan keamanan lebih tinggi dari predator (Lacki & Baker, 2003). Contohnya seperti kelelawar buah besar (*Pteropus medius*) yang lebih memilih pohon besar dengan diameter dan panjang tajuk yang luas seperti mis. *Ficus religiosa* dan *Tetrameles nudiflora* (Madala et al., 2022). Fungsi habitat kelelawar sangat menentukan karena mikrohabitat dapat menjaga suhu lebih stabil dibandingkan luar hutan untuk proses istirahat, pengaturan suhu tubuh dan pemeliharaan muda (Perry, A et al., 2007). Ciri-ciri pohon yang tinggi dan berongga berarti kelelawar memiliki akses cepat terbang keluar saat ada gangguan predator atau cuaca buruk (Lacki & Baker, 2003).

II.1.6 Karakteristik Habitat Bebatuan

Habitat berbatu, seperti celah tebing karst atau retakan batu besar di pegunungan, juga sering dimanfaatkan kelelawar sebagai tempat beristirahat. Meskipun ruang yang tersedia cenderung sempit, bebatuan tetap menyediakan lingkungan aman dengan suhu yang relatif stabil (Willemsens et al., 2025). Spesies kelelawar yang memilih habitat bebatuan biasanya hidup dalam koloni kecil dan lebih toleran terhadap ruang terbatas (Colombo et al., 2023).

Selain memberikan perlindungan, habitat bebatuan juga sering berdekatan dengan sumber makanan, misalnya di kawasan pegunungan yang kaya akan serangga. Hal ini membuat kelelawar dapat menghemat energi dalam mencari makan. Habitat bebatuan seringkali menyediakan mikrohabitat yang sangat spesifik, celah batu yang terlindung dari cahaya matahari langsung, retakan yang cukup dalam untuk menghindari gangguan, dan permukaan batu yang dapat menahan panas atau dingin secara perlahan (Schorr et al., 2022).

Di Indonesia, di daerah pegunungan atau perbukitan karst, habitat bebatuan sering berdekatan dengan lahan hutan atau hutan sekunder yang menyediakan banyak serangga malam sebagai sumber pakan. Keberadaan tebing batu yang menjorok ke area dengan vegetasi lebat memungkinkan kelelawar menghemat energi dalam mencari makan mereka bisa langsung keluar dari retakan batu atau celah untuk terbang ke area serangga-aktif, mengurangi jarak tempuh dan risiko predator (Wibowo et al., 2022). Habitat bebatuan juga memberikan keuntungan seperti adanya lokasi bertengger pada celah atau retakan bisa menjadi tempat transit sementara untuk kelelawar, misalnya selama migrasi, atau selama periode suhu ekstrem di luar musim. Celah batu yang dingin pada siang hari dapat membantu kelelawar mendinginkan tubuhnya setelah aktivitas malam dan mengurangi stres termal (Schorr et al., 2022).



Gambar 3 kelelawar bertengger pada bebatuan Gua Gufo, Jinfoshan. Tiongkok Selatan (Crofts et al., 2020).

Namun, ada juga tantangan bagi kelelawar yang menggunakan habitat bebatuan retakan yang terlalu sempit membatasi pertukaran udara, sehingga bisa menjadi terlalu lembap atau terlalu pengap, yang bisa meningkatkan beban patogen atau jamur (Vanderwolf & McAlpine, 2021). Selain itu, gangguan manusia seperti pendakian, penambangan batu, atau pembangunan dekat tebing dapat mengubah struktur bebatuan dan mengurangi keamanan dan kestabilan celah-celah batu. Karena itu, konservasi habitat bebatuan perlu mempertimbangkan bukan hanya keberadaan batu atau retakan, tetapi juga kualitas mikroiklim di dalamnya dan tingkat gangguan eksternal (Schorr et al., 2022).

II.2 Jenis-Jenis Kelelawar Berdasarkan Habitat

Kelelawar memiliki keanekaragaman spesies yang sangat tinggi, dan salah satu cara untuk memahami keragaman tersebut adalah dengan mengelompokkan mereka berdasarkan habitat yang ditempati. Habitat berperan penting dalam menentukan morfologi sayap, kemampuan ekolokasi, serta strategi mencari makan kelelawar (Maki & Fukui, 2024). Dengan demikian, klasifikasi kelelawar berdasarkan habitat dapat memberikan gambaran tentang adaptasi ekologis dan peran mereka dalam ekosistem (Smith et al., 2023).

Kelelawar yang hidup di ruang terbuka atau habitat yang tidak banyak rintangan umumnya memiliki sayap panjang dan sempit, sehingga memungkinkan mereka terbang dengan cepat dan efisien (Maki & Fukui, 2024). Jenis kelelawar ini biasanya

adalah pemakan serangga yang berburu di udara terbuka, misalnya di atas sawah, padang rumput, atau badan air. Bentuk tubuh dan pola terbang mereka sangat mendukung strategi berburu mangsa yang aktif di ruang luas (Castillo-figueroa et al., 2020).



Gambar 4 *Diclidurus albus* merupakan salah satu contoh kelelawar yang terdapat pada habitat terbuka (Ceballos & Medellin, 1988).

Sebaliknya, kelelawar yang menempati habitat berhutan lebat atau area dengan banyak rintangan cenderung memiliki sayap lebih lebar dan pendek (Maki & Fukui, 2024). Adaptasi ini memungkinkan mereka bermanuver dengan baik di antara cabang-cabang pohon. Kelelawar jenis ini sering kali menggunakan strategi *gleaning*, yaitu mengambil mangsa langsung dari permukaan daun atau tanah. Mereka juga banyak ditemukan di rongga pohon, celah batu, atau bahkan semak belukar di hutan tropis (Colombo et al., 2023).

Selain itu, terdapat kelompok kelelawar yang sangat bergantung pada gua. Kelelawar gua biasanya membentuk koloni besar dan menunjukkan perilaku sosial yang kompleks (Labadie et al., 2025). Jenis ini meliputi kelelawar pemakan serangga malam, kelelawar pemakan buah, bahkan kelelawar vampir. Habitat gua yang stabil memungkinkan berbagai spesies berbeda hidup berdampingan, dengan pembagian ruang berdasarkan kebutuhan ekologi masing-masing (Smith et al., 2023).

Terdapat juga kelelawar yang beradaptasi dengan habitat buatan manusia, seperti jembatan, gedung tua, atau terowongan (Jackson et al., 2023). Jenis kelelawar

ini umumnya adalah spesies yang toleran terhadap gangguan lingkungan dan mampu menyesuaikan diri dengan kondisi perkotaan. Kehadiran kelelawar di habitat buatan menunjukkan kemampuan luar biasa dalam beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, meskipun tidak semua spesies mampu melakukannya (Díaz-B et al., 2023).



Gambar 5 Kelelawar kantong sayap besar (*Saccopteryx bilineata*), membentuk koloni di bagian atap bangunan, rongga pohon berkanopi dan papan besar (Voigt & Kingston, 2015).

Jenis-jenis kelelawar juga dapat dibedakan berdasarkan ketinggian habitat yang digunakan untuk mencari makan (Bhalla et al., 2023). Beberapa spesies lebih suka berburu di lapisan kanopi hutan, di mana ketersediaan buah, bunga, dan serangga sangat tinggi. Sementara itu, ada pula spesies yang beraktivitas di lapisan bawah hutan dengan memanfaatkan ruang yang lebih gelap dan sempit. Perbedaan ketinggian habitat ini erat kaitannya dengan adaptasi morfologi sayap dan kemampuan navigasi mereka melalui ekolokasi (Maki & Fukui, 2024).

Jika ditinjau dari sumber makanan, habitat juga menentukan jenis kelelawar yang mendominasi suatu wilayah (Willemsens et al., 2025). Kelelawar frugivora umumnya menempati hutan tropis yang kaya akan pohon buah, sedangkan kelelawar nectarivora lebih banyak ditemukan di area dengan bunga-bunga yang mekar sepanjang tahun. Di sisi lain, kelelawar insektivora banyak menghuni habitat yang dekat dengan sumber air atau padang terbuka yang kaya serangga (Colombo et al., 2023). Habitat yang dipilih berhubungan langsung dengan strategi memperoleh makanan dan efisiensi energi dalam berburu (Laurindo et al., 2020).



Gambar 6 A. *Pteropus vampirus* Linn (a) bentuk keseluruhan (b) bentuk wajah (c) bentuk kaki (d) warna. B. *Microglossus sobrinus* (a) bentuk keseluruhan (b) warna (c) bentuk kaki (d) bentuk wajah (Manek et al., 2020). Kedua jenis kelelawar tersebut merupakan contoh kelelawar dari jenis frugivora dan nektarivora.

Jenis kelelawar hematofagus atau pemakan darah memiliki preferensi habitat yang khas (Hartman et al., 2024). Mereka biasanya ditemukan di gua atau bangunan terlantar yang menyediakan tempat aman untuk bersembunyi di siang hari. Lokasi habitat mereka umumnya berdekatan dengan area yang memiliki populasi hewan ternak atau satwa liar yang menjadi sumber darah. Dengan demikian, pemilihan habitat oleh kelelawar vampir sangat strategis dan terkait langsung dengan akses ke sumber makanan utama mereka (Smith et al., 2023).

Di kawasan perkotaan, muncul kelompok kelelawar yang semakin terbiasa dengan habitat buatan manusia. Beberapa spesies bahkan berkoloni di atap rumah, gedung tua, atau kolong jembatan. Jenis kelelawar urban ini memperlihatkan kemampuan adaptasi tinggi terhadap perubahan lanskap akibat pembangunan (Jackson et al., 2023). Walaupun demikian, tidak semua spesies mampu bertahan di lingkungan perkotaan. Hal ini menjadikan keberadaan kelelawar urban sebagai contoh nyata dari spesies yang fleksibel secara ekologis, namun sekaligus mengingatkan bahwa spesies lain tetap membutuhkan habitat alami untuk bertahan hidup (Egert-Berg et al., 2021).

II. 3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Habitat Kelelawar

Pemilihan habitat oleh kelelawar dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan dan ekologis yang saling berkaitan. Salah satu faktor utama adalah ketersediaan tempat bertengger yang aman. Gua, rongga pohon, celah batu, maupun jembatan dipilih karena mampu memberikan perlindungan dari predator serta kondisi lingkungan yang relatif stabil (Griffiths et al., 2023). Tempat bertengger yang sesuai juga menjadi lokasi penting untuk reproduksi, perawatan anak, dan interaksi sosial antarindividu (Winter et al., 2020). Dengan demikian, kualitas dan jumlah tempat bertengger sangat menentukan keberlangsungan populasi kelelawar di suatu kawasan (Smith et al., 2023).

Keberadaan dan distribusi kelelawar di suatu wilayah sangat ditentukan oleh berbagai faktor lingkungan. Pemilihan habitat tidak hanya berdasarkan perlindungan fisik, tetapi juga mempertimbangkan aspek mikroklimat, ketersediaan pakan, serta faktor cahaya. Selain itu, faktor-faktor antropogenik seperti deforestasi, fragmentasi habitat, dan urbanisasi juga berperan penting dalam memengaruhi keberadaan habitat alami kelelawar (Srinivasulu et al., 2024).

II.3.1 Pakan

Ketersediaan pakan merupakan faktor penentu utama dalam pemilihan habitat kelelawar. Kelelawar frugivora lebih banyak ditemukan di kawasan hutan tropis dengan pohon buah berlimpah, sementara kelelawar insektivora cenderung memilih habitat yang dekat dengan lahan terbuka atau perairan yang kaya serangga malam (Bhalla et al., 2023; Laurindo et al., 2020). Sementara itu, kelelawar nektarivora membutuhkan habitat yang kaya bunga untuk memperoleh nektar sebagai sumber energi (Colombo et al., 2023). Dalam konteks ekologi, distribusi pakan juga menentukan pola pergerakan kelelawar. Habitat yang berdekatan dengan sumber makanan akan mengurangi kebutuhan energi untuk terbang jauh, sehingga lebih efisien dalam mendukung kelangsungan hidup koloni.

Ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor yang tidak hanya menentukan lokasi habitat, tetapi juga memengaruhi ukuran koloni dan dinamika populasi kelelawar. Habitat dengan sumber pakan melimpah mampu mendukung koloni yang besar, karena semua individu dapat memenuhi kebutuhan energinya. Sebaliknya, keterbatasan pakan dapat membatasi ukuran koloni dan memaksa sebagian kelelawar berpindah ke habitat lain yang lebih produktif (Bhalla et al., 2023).

Selain itu, variasi jenis pakan yang tersedia dalam suatu habitat juga memengaruhi keberagaman spesies kelelawar di wilayah tersebut. Habitat yang menyediakan buah, serangga, dan bunga sekaligus cenderung dihuni oleh lebih banyak spesies, karena dapat menampung kelelawar frugivora, insektivora, maupun nectarivora. Hal ini menunjukkan bahwa habitat dengan keragaman sumber pakan yang tinggi lebih stabil dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan komunitas kelelawar (Colombo et al., 2023).

Dalam konteks ekologis, distribusi pakan juga berhubungan dengan efisiensi energi. Habitat yang berdekatan dengan sumber makanan akan lebih disukai karena mengurangi jarak tempuh terbang. Semakin dekat pakan dengan lokasi bertengger, semakin sedikit energi yang dikeluarkan kelelawar untuk memperoleh makanan, sehingga energi dapat dialihkan untuk aktivitas lain seperti reproduksi dan perawatan anak (Laurindo et al., 2020).

Faktor pakan juga memengaruhi pola aktivitas harian kelelawar. Kelelawar insektivora, misalnya, lebih aktif di area yang serangga malamnya melimpah, sementara kelelawar nectarivora mengikuti waktu mekarnya bunga. Hal ini membuat pemilihan habitat selalu menyesuaikan dengan ketersediaan pakan yang sesuai kebutuhan masing-masing kelompok

II.3.2 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berperan penting dalam menentukan keberadaan dan kenyamanan habitat kelelawar. Habitat dengan suhu yang

relatif stabil, seperti gua, lebih disukai karena membantu kelelawar mengurangi kehilangan energi saat beristirahat maupun berhibernasi (Kłys & Makuchowska-Fryc, 2024). Pada kelelawar gua tropis, suhu tempat bertengger umumnya berada pada kisaran 26–27°C, yang dianggap mendukung aktivitas dan keberlangsungan hidup kelelawar. Sebagai contoh, ditemukan menghuni Gua Bratus pada suhu 26–27°C, sehingga kondisi tersebut *Hipposideros cervinus* dinilai sesuai sebagai habitat spesies tersebut (Piter et al., 2015). Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan stres fisiologis, sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menghambat aktivitas metabolisme. Oleh karena itu, kelelawar cenderung berpindah ke mikrohabitat dengan kondisi suhu yang lebih sesuai (Ruegger, 2019). Selain itu, beberapa spesies kelelawar tropis lebih toleran terhadap fluktuasi suhu harian, sedangkan kelelawar di daerah beriklim sedang sangat bergantung pada suhu yang stabil untuk mendukung periode hibernasi.

Suhu tempat bertengger tidak hanya memengaruhi kenyamanan, tetapi juga menentukan risiko stres panas. Pada sebagian besar kelelawar tropis, suhu tempat bertengger sekitar 25–30°C masih mendukung aktivitas normal, sedangkan peningkatan suhu hingga di atas 35–40°C dapat menyebabkan stres panas, dehidrasi, dan meningkatkan risiko kematian, terutama saat terjadi gelombang panas. Hal ini sesuai pernyataan dari Russo et al., (2025) bahwa salah satu penyebab kematian massal kelelawar jika habitat bertengger tidak menyediakan pilihan mikroiklim yang aman seperti suhu yang terlalu tinggi.

Selain itu, suhu yang terlalu rendah juga membawa tantangan. Kelelawar harus menurunkan metabolisme mereka, baik melalui penurunan aktivitas dan metabolisme sementara atau hibernasi di spesies yang mampu (Keicher et al., 2022). Kondisi suhu rendah yang berkepanjangan menyebabkan kelelawar tidak memiliki lemak tubuh yang cukup sebagai cadangan energi, sehingga mengalami kematian karena kehabisan energi. Habitat dengan suhu minimum yang terlalu rendah dapat menghambat aktivitas normal seperti mencari makan, serta memperlambat perkembangan anak kelelawar (Barratt et al., 2023).

Selain suhu rata-rata, perubahan suhu antara siang dan malam juga memengaruhi perilaku kelelawar dalam memilih tempat bertengger. Habitat yang memiliki variasi suhu, seperti gua dengan kedalaman yang berbeda atau celah batu yang menerima paparan sinar matahari berbeda, memungkinkan kelelawar berpindah ke lokasi yang memiliki suhu paling sesuai dengan kebutuhannya (Leivers et al., 2019). Sehingga kelelawar dapat menghindari suhu yang terlalu panas maupun terlalu dingin tanpa harus meninggalkan habitatnya. Sebaliknya, jika variasi suhu di dalam habitat berkurang, misalnya akibat perubahan lingkungan, masuknya cahaya matahari yang berlebihan atau meningkatnya ventilasi, maka kelelawar akan lebih sulit menemukan tempat bertengger dengan suhu yang sesuai. Kondisi tersebut dapat menyebabkan stres fisiologis dan mengurangi kenyamanan kelelawar selama beristirahat (Toshkova et al., 2025).

II.3.3 Kelembaban Udara

Kelembaban merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting dalam menentukan keberadaan kelelawar. Habitat dengan kelembaban relatif tinggi, seperti gua atau rongga pohon, membantu menjaga keseimbangan fisiologis kelelawar dan mengurangi risiko dehidrasi (Díaz-b et al., 2023). Pada habitat gua, kelelawar umumnya ditemukan pada kelembaban relatif sekitar 87–94%. Sebagai contoh, *Hipposideros cervinus* di Gua Bratus ditemukan pada kelembaban 87–94%, yang dinilai sesuai untuk mendukung keberlangsungan hidup spesies tersebut (Piter et al., 2015). Kondisi yang lembap juga mendukung keberadaan serangga sebagai sumber pakan utama bagi banyak spesies kelelawar. Sebaliknya, habitat dengan kelembaban yang rendah dapat meningkatkan kehilangan air dari tubuh sehingga kelelawar memerlukan lebih banyak energi untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. Oleh karena itu, kelelawar cenderung memilih habitat dengan kelembaban relatif yang tinggi.

Kelembaban relatif (*relative humidity* atau RH) dalam habitat bertengger sangat mempengaruhi pengurangan kehilangan air tubuh pada kelelawar. Kelelawar memiliki

permukaan kulit dan membran sayap yang tipis dan luas sehingga mudah kehilangan air ketika berada pada lingkungan yang kering. Sebaliknya, kelembaban yang tinggi membantu menjaga kelembaban kulit dan membran sayap sehingga mengurangi risiko dehidrasi dan stres fisiologis (Rueegger, 2019).

Selain itu, kelembaban yang tinggi membantu menjaga kestabilan mikrolimat di dalam tempat bertengger. Rongga pohon, gua, atau celah bebatuan yang memiliki kelembaban tinggi mampu mempertahankan kondisi udara tetap lembab dan suhu lebih stabil, sehingga memberikan lingkungan yang nyaman bagi kelelawar untuk bertengger pada siang hari. Sebaliknya pada kelembaban yang rendah kelelawar dapat mengeluarkan energi lebih besar untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuh (Rueegger, 2019).

Kelembaban juga mempengaruhi aktivitas mencari makan (*foraging*) pada kelelawar. Banyak serangga yang menjadi mangsa kelelawar aktif di malam hari secara lebih intensif ketika kelembaban udara cukup tinggi, terutama setelah hujan yang mempunyai uap air tinggi. Dengan demikian, kelembaban tidak hanya mendukung kondisi tempat bertengger, tetapi juga secara tidak langsung memastikan bahwa habitat tersebut berada dekat dengan periode waktu dan lokasi pakan yang melimpah (Da Costa et al., 2021).

II.3.4 Intensitas Cahaya

Kelelawar sebagai satwa nokturnal sangat sensitif terhadap cahaya. Habitat yang gelap lebih disukai karena memberikan perlindungan dari sinar matahari langsung dan meminimalkan risiko deteksi oleh predator (Smith et al., 2023). Pada habitat gua, kelelawar umumnya ditemukan pada intensitas cahaya yang sangat rendah sekitar 8-12 Lux. Sebagai contoh, *Hipposideros cervinus* di gua Bratus ditemukan pada intensitas cahaya 8-12 Lux, yang mendukung keberlangsungan hidup spesies tersebut (Piter et al., 2015).

Cahaya buatan di malam hari bukan hanya memengaruhi kapan kelelawar keluar dari tempat bertengger, tetapi juga dapat mengubah waktu puncak aktivitas kelelawar. Pada habitat yang terkena cahaya lampu jalan atau lampu bangunan, banyak kelelawar mengalami penundaan keluar dari tempat bertengger hingga kondisi lebih gelap, sehingga kehilangan kesempatan untuk berburu serangga malam yang paling aktif. Akibatnya terjadi penghematan kebutuhan pakan dan waktu operasional yang pada akhirnya dapat menurunkan proses mencari makan oleh kelelawar (Fjelldal et al., 2025).

Selain intensitas cahaya, spektrum warna lampu juga sangat berpengaruh. Lampu putih atau lampu dengan spektrum yang mengandung banyak komponen biru cenderung lebih mengganggu kelelawar yang sensitif terhadap cahaya. Lampu merah atau lampu dengan spektrum yang lebih hangat dapat memiliki efek yang lebih rendah terhadap gangguan aktivitas kelelawar, terutama bagi spesies yang sangat menghindari Cahaya (Barré et al., 2023). Di kawasan perkotaan, penyebaran cahaya dari lampu jalan, lampu bangunan dan lampu dekoratif juga dapat memutuskan koridor terbang kelelawar sehingga harus memilih jalur lain yang lebih aman, meskipun lebih jauh dan kurang baik untuk mencapai lokasi mencari makan (Davis et al., 2025).

II.3.5 pH Tanah

pH tanah merupakan ukuran tingkat keasaman atau kebasaan tanah yang dinyatakan dalam skala 0–14. Nilai pH tanah memengaruhi berbagai proses biologi dan kimia di dalam tanah, seperti ketersediaan unsur hara, aktivitas mikroorganisme, serta pertumbuhan vegetasi. pH tanah sering digunakan sebagai indikator kualitas lingkungan karena berhubungan dengan produktivitas ekosistem dan keberlangsungan organisme yang hidup di dalamnya. Haugen et al., (2022) menyatakan bahwa pH tanah merupakan salah satu parameter habitat yang penting dalam menilai karakteristik suatu ekosistem.

Nilai pH tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan komposisi vegetasi yang menjadi penyusun utama habitat kelelawar. Tanah dengan pH yang sesuai

memungkinkan tumbuhan menyerap unsur hara secara optimal sehingga mendukung pertumbuhan vegetasi yang lebih baik. Vegetasi yang berkembang dengan baik akan menyediakan sumber pakan, tempat berlindung, dan lokasi istirahat bagi berbagai jenis kelelawar. Sebaliknya, kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menghambat pertumbuhan vegetasi dan menurunkan kualitas habitat. Selain memengaruhi vegetasi, pH tanah juga berpengaruh terhadap keberadaan organisme tanah seperti serangga, cacing, dan mikroorganisme. Organisme-organisme tersebut memiliki peran penting dalam siklus nutrisi dan rantai makanan di dalam ekosistem. Kelelawar insektivora sangat bergantung pada keberadaan serangga sebagai sumber pakan utama. Oleh karena itu, perubahan pH tanah yang memengaruhi komunitas organisme tanah secara tidak langsung dapat memengaruhi aktivitas dan distribusi kelelawar dalam suatu habitat (Anderson et al., 2020).

Habitat kelelawar yang berada di kawasan karst atau gua, pH tanah sering dipengaruhi oleh akumulasi *guano* (kotoran kelelawar). *Guano* mengandung berbagai unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dapat mengubah sifat kimia tanah. Menurut Silahooy, (2024) menunjukkan bahwa pemberian *guano* kelelawar dapat meningkatkan pH tanah dan memperbaiki kesuburan tanah pada lahan ultisol. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan koloni kelelawar dapat memberikan pengaruh terhadap karakteristik tanah di habitatnya.

Perubahan pH tanah akibat aktivitas kelelawar juga dapat memengaruhi komunitas organisme lain yang hidup di habitat tersebut. Pada ekosistem gua, akumulasi *guano* menjadi sumber bahan organik utama yang mendukung kehidupan berbagai organisme tanah dan artropoda. Menurut Kurniawan et al., (2020) populasi kelelawar memiliki hubungan dengan komunitas artropoda penghuni gua melalui perubahan kondisi lingkungan yang ditimbulkan oleh akumulasi bahan organik dari *guano*. Sehingga keberadaan kelelawar tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi habitat, tetapi juga berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem gua melalui interaksi dengan organisme lain.

II.3.6 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor abiotik yang berperan penting dalam menentukan kondisi habitat satwa liar, termasuk kelelawar. Kelembaban tanah didefinisikan sebagai kandungan air yang terdapat di dalam pori-pori tanah yang dipengaruhi oleh curah hujan, tekstur tanah, tutupan vegetasi, dan kondisi topografi. Kondisi kelembaban tanah yang baik mampu mendukung pertumbuhan vegetasi serta menjaga kestabilan iklim mikro suatu habitat. Menurut Haugen et al., (2022), kelembaban tanah merupakan parameter penting dalam penilaian kualitas habitat karena berhubungan langsung dengan produktivitas vegetasi dan ketersediaan sumber daya bagi organisme yang hidup di dalamnya.

Kelembaban tanah pada ekosistem kelelawar berpengaruh secara tidak langsung terhadap keberadaan dan aktivitas kelelawar melalui pengaruhnya terhadap struktur vegetasi dan ketersediaan pakan. Tanah yang memiliki kelembaban tinggi umumnya mendukung pertumbuhan tumbuhan yang lebih baik sehingga menghasilkan habitat yang lebih kompleks. Vegetasi yang rapat dapat menyediakan tempat berlindung, lokasi bertengger dan sumber makanan bagi kelelawar pemakan buah maupun serangga. Penelitian Anderson et al., (2020) menunjukkan bahwa perubahan karakteristik habitat yang dipengaruhi kondisi lingkungan, termasuk kelembaban tanah, dapat memengaruhi aktivitas kelelawar dan kelimpahan serangga sebagai sumber pakannya.

Kelembaban tanah juga berkaitan erat dengan keberadaan serangga yang merupakan sumber makanan utama bagi kelompok kelelawar insektivora. Tanah yang lembab menciptakan kondisi yang sesuai bagi perkembangan berbagai jenis invertebrata dan serangga. Peningkatan populasi serangga pada habitat yang memiliki kelembaban tanah optimal akan meningkatkan peluang kehadiran kelelawar untuk melakukan aktivitas mencari makan. Oleh karena itu, kelembaban tanah sering digunakan sebagai salah satu indikator kualitas habitat dalam studi ekologi satwa liar (Haugen et al., 2022).

Selain memengaruhi ketersediaan pakan, kelembaban tanah berperan dalam menjaga kestabilan mikroklimat habitat. Habitat dengan kelembaban yang relatif tinggi cenderung memiliki suhu yang lebih stabil dibandingkan habitat yang kering. Kondisi mikroklimat yang stabil sangat penting bagi kelelawar karena berpengaruh terhadap efisiensi metabolisme, aktivitas harian, dan pemilihan lokasi bertengger. Penelitian Vasko et al., (2020) mengenai penggunaan habitat kelelawar menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang menciptakan kondisi mikroklimat stabil menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pemilihan habitat oleh kelelawar.

Kelembaban tanah juga berhubungan dengan ketersediaan sumber air di suatu habitat. Air merupakan kebutuhan penting bagi kelelawar untuk memenuhi kebutuhan fisiologisnya. Habitat dengan kelembaban tanah tinggi biasanya memiliki ketersediaan air permukaan yang lebih baik dibandingkan habitat yang kering. Studi oleh Laverty & Berger, (2020) menunjukkan bahwa keberadaan sumber air dan kualitas lingkungan yang mendukung ketersediaan air memiliki hubungan positif dengan aktivitas dan kekayaan spesies kelelawar.

II.4 Kawasan Penelitian

Kota Jantho merupakan sebuah Kecamatan yang berada di Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Kota Jantho juga merupakan ibu Kota dan pusat Pemerintahan Kabupaten Aceh Besar yang terdiri dari 13 desa yaitu: Awek, Barueh, Bueng, Cucum, Data Cut, Jalin, Jantho Lama, Jantho Baru, Jantho Makmur, Suka Tani, Teureubeh, weu dan Bukit Di Desa Bukit Bukit Meusara (Lisan, 2022).

Lingkungan di Kota Jantho yang masih memiliki tutupan hutan, perbukitan serta vegetasi kompleks sangat kondusif bagi kelelawar sebagai habitat alami satwa nokturnal yang berperan penting dalam ekosistem. Kelelawar sangat sensitif terhadap struktur hutan dan karakteristik lingkungan, sehingga perubahan habitat seperti deforestasi atau fragmentasi dapat memengaruhi kehadiran dan distribusi spesies kelelawar di suatu wilayah. Penelitian Forest Ecology and Management menyimpulkan bahwa struktur hutan yang kompleks dan adanya pohon besar atau habitat yang tidak

terganggu meningkatkan kelayakan habitat bagi kelelawar, karena mereka membutuhkan titik bertengger, jalur foraging, dan akses ke sumber pakan yang cukup (Hendel et al., 2023).

Keragaman kelelawar di hutan tropis sangat dipengaruhi oleh kondisi hutan dan gangguan manusia, pengelolaan kawasan yang baik mampu mendukung kelimpahan serta diversitas kelelawar. Kelelawar buah (*Pteropodidae*) di hutan tropis Asia Tenggara terdapat tingkat kerusakan hutan yang tinggi sering berkorelasi dengan penurunan komunitas kelelawar akibat hilangnya habitat dan sumber pakan, sehingga perlindungan habitat menjadi komponen penting dalam konservasi kelelawar (Sindayen et al., 2023).

Kota Jantho memiliki lanskap yang beragam, termasuk area sawah, sungai, lahan pertanian, serta ruang terbuka hijau yang tersebar. Kombinasi ini menciptakan habitat yang berpotensi mendukung keberadaan kelelawar, baik jenis pemakan serangga (*insectivora*) maupun pemakan buah (*frugivora*). Ekosistem pertanian seperti sawah dan sungai di sekitarnya menyediakan koridor terbang dan sumber pakan serangga malam hari yang penting bagi kelelawar, karena kelelawar banyak mencari makan pada serangga yang aktif di atas lahan basah dan area bercahaya tipis di pinggir sawah. Kelelawar tidak hanya terbatas pada hutan atau gua, tetapi juga memanfaatkan area pertanian sebagai habitat foraging (mencari pakan) dan rute pergerakan (Boonchuay & Bumrungsri, 2022).

Selain itu, zona riparian (lingkar sungai) menjadi lanskap penting sebagai jalur pergerakan dan habitat mikro bagi kelelawar. Area sawit tropis di Borneo menemukan kelelawar insektivora tetap aktif di riparian (zona vegetasi di tepi sungai) bahkan ketika ukuran reservasi kecil, karena struktur vegetasi dan keberadaan pohon menambah peluang *foraging* dan pergerakan yang aman di antara area pertanian (Katherine E et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa sungai yang dilapisi vegetasi alami di Kota Jantho sangat berpotensi menjadi habitat penting bagi kelelawar, terutama bagi spesies yang menggunakan koridor vegetasi untuk pencarian pakan di malam hari.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

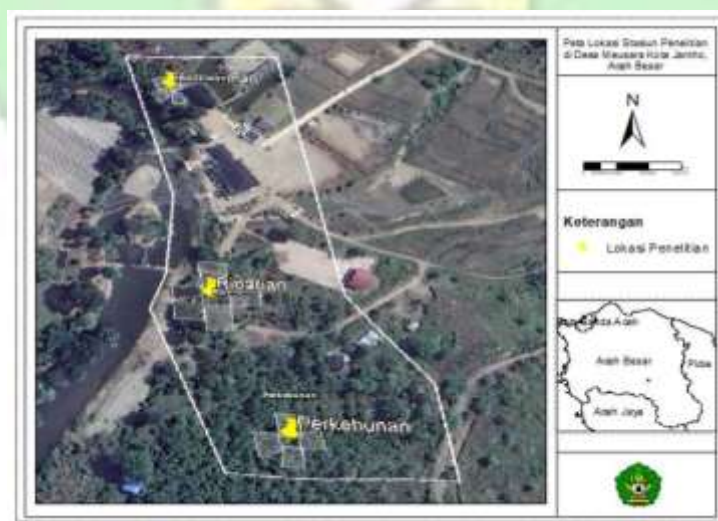
III.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk mengumpulkan data mengenai karakteristik habitat dan keberadaan populasi kelelawar melalui metode survei dan pengambilan data langsung di lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan mengamati beberapa tipe habitat seperti kawasan riparian, perkebunan dan pemukiman yang diduga adanya lokasi keberadaan kelelawar.

Pengamatan habitat dilakukan pada siang hari, sehingga memudahkan dalam pengamatan dan pencatatan data. Selain data keberadaan habitat kelelawar, juga dikumpulkan data kondisi lingkungan habitat yang meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kondisi vegetasi di sekitar lokasi.

III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung mulai survei November 2025 dan penelitian dilaksanakan pada April 2026.



Gambar 3 1 peta lokasi penelitian

III.3 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	November				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Observasi												
2	Perizinan penelitian												
3	Survei habitat dan komposisi spesies												
4	Persiapan alat dan bahan												
5	Pengambilan data dilapangan												
6	Analisis data												
7	Hasil penelitian												

III.4 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah karakteristik habitat kelelawar yang terdapat di Desa Bukit Meusara yang merupakan bagian dari kawasan Kota Jantho, Aceh Besar. Penelitiann ini dilakukan pada karakteristik habitat kelelawar, jenis kelelawar berdasarkan habitat yang di tempati serta faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan dan keberlanjutan habitat lainnya. Faktor-faktor habitat yang diamati meliputi pakan, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya.

III.5 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mist net*, thermo-hygrometer, GPS (*Global Positioning System*), lux meter, meteran, alat tulis lapangan, penggaris digital dan alat ukur dan kamera digital.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol, wadah (toples), masker, sarung tangan, label plastik atau kertas tahan air, formulir pencatatan data lapangan, Spidol permanen dan baterai cadangan.

III.6 Prosedur Pengumpulan Data

III.6.1 Penentuan Habitat

Penentuan habitat dilakukan melalui survei awal yang bertujuan mengenali area potensial yang sering dilintasi atau digunakan oleh kelelawar sebagai tempat bertengger, berlindung dan mencari makan. Area yang diamati meliputi riparian, perkebunan dan pemukiman. Penentuan habitat juga mempertimbangkan variabel parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang dapat mempengaruhi keberadaan kelelawar di area penelitian. Penelitian Islamia & Putri, (2023) metode penentuan habitat kelelawar dilakukan dengan melakukan survei pendahuluan serta pengamatan langsung terhadap jalur terbang dan lokasi bertengger kelelawar sebelum pemasangan *mist net* (jaring kabut).

III.6.2 Keberadaan Pohon Pakan

Keberadaan vegetasi dan pohon pakan sangat penting bagi kelelawar, terutama spesies pemakan buah. Vegetasi menyediakan sumber makanan dan mempengaruhi iklim mikro di sekitar habitat melalui keteduhan menjaga suhu dan kelembaban. Pengukuran dilakukan pada area riparian, perkebunan dan pemukiman. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode plot berukuran 20x20m yang ditempatkan pada empat arah dari titik pusat (titik 0). Plot pertama di letakkan ke arah sebelah kanan (timur), dilanjutkan ke arah depan (selatan), kemudian ke arah kiri (barat) dan ke arah

belakang (utara). Pengukuran vegetasi dilakukan pada tiga tipe penggunaan lahan, yaitu area riparian, perkebunan, dan pemukiman.

III.6.3 Parameter Lingkungan

1. Pengukuran Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan menggunakan lux meter digital dengan rentang pengukuran 200.000 lux. Alat ini digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya pada setiap habitat pengamatan. Sebelum pengukuran, sensor lux meter diarahkan ke sumber cahaya pada titik pengamatan, kemudian dibiarkan beberapa saat hingga nilai pada layar stabil. Nilai intensitas cahaya yang ditampilkan dalam satuan lux dicatat pada lembar pengamatan. Pengukuran dilakukan pada setiap titik sampel di habitat perkebunan, riparian, dan pemukiman. Data intensitas cahaya digunakan untuk mengetahui kondisi pencahayaan habitat yang berperan sebagai faktor pendukung aktivitas kelelawar. Nilai intensitas cahaya menjadi penting karena kelelawar lebih memilih lokasi gelap dan lembap untuk menghindari dehidrasi, serta agar aktivitas siang hari tidak terganggu oleh paparan cahaya kuat (Rajasegaran et al., 2018).

2. Pengukuran suhu dan kelembaban udara

Pengukuran suhu dan kelembaban udara dilakukan menggunakan *thermo-hygrometer* digital dengan rentang pengukuran suhu dan untuk kelembaban udara. Pengukuran dilakukan pada setiap titik pengamatan dengan meletakkan alat pada sekitar sedada dari permukaan tanah dan dibiarkan hingga angka pada layar stabil. Nilai suhu dan kelembaban udara kemudian dicatat pada lembar pengamatan. Data tersebut digunakan untuk mengetahui kondisi iklimat habitat yang berperan sebagai faktor pendukung keberadaan kelelawar. Misalnya, kelelawar cenderung menghuni bagian gua dengan suhu sekitar 26-29°C dan kelembaban tinggi karena kondisi tersebut membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh dan kenyamanan fisiologis (Handayani, 2021).

3. Pengukuran pH dan Kelembaban tanah

Pengukuran pH dan Kelembaban tanah dilakukan menggunakan soil tester. Sebelum pengukuran, permukaan tanah dibersihkan dari serasah, batu, dan bahan organik lainnya. Kemudian alat tersebut ditancapkan ke dalam tanah pada kedalaman sekitar 10–15 cm dan dibiarkan hingga angka pada layar stabil. Nilai pH dan kelembaban yang diperoleh dicatat pada lembar pengamatan. Pengukuran dilakukan pada seluruh titik sampel, kemudian hasilnya dirata-ratakan untuk memperoleh nilai pH dan kelembaban tanah pada masing-masing habitat penelitian.

III.6.4 Pemasangan *Mist Net*

Mist net yang digunakan dalam penelitian ini panjang 9 meter dan lebar 4 meter, dengan tiang penyangga setinggi sekitar 18-20 meter agar pemasangan jaring lebih optimal pada jalur terbang kelelawar. Jaring kabut (*Mist net*) dipasang di dekat riparian, perkebunan dan pemukiman pada sore hari pukul 18.00 WIB, pengamatan dilakukan sebanyak 4 jam sekali pengamatan dengan 2 kali penangkapan.

III.5.5 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan untuk memperoleh data karakteristik habitat, jenis pohon pakan, dan jenis kelelawar di lokasi penelitian. Data dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan dan dokumentasi. Sampel pohon pakan diambil dalam bentuk bagian tumbuhan seperti daun, batang, buah, bunga, dan bagian lainnya untuk membantu proses identifikasi jenis. Selain itu, dilakukan dokumentasi keberadaan kelelawar serta pencatatan variabel lingkungan yang relevan, seperti kondisi vegetasi, struktur habitat, ketersediaan tempat bertengger, dan faktor lingkungan pendukung lainnya.

III.5.6 Identifikasi Sampel

Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Multi Fungsi UIN Ar-Raniry berdasarkan sampel dan dokumentasi yang telah dikumpulkan di lapangan. Sampel

bagian tumbuhan seperti daun, batang, buah, bunga, dan bagian lainnya digunakan untuk mengidentifikasi jenis pohon pakan dengan membandingkan ciri morfologi tumbuhan menggunakan aplikasi PlantNet, AsianPlant serta referensi ilmiah lainnya. Selain itu, jenis kelelawar diidentifikasi berdasarkan dokumentasi visual dari lapangan dengan mencocokkan ciri morfologi yang terlihat pada foto dengan buku panduan identifikasi kelelawar dan literatur ilmiah yang relevan. Hasil identifikasi kemudian dibandingkan dengan referensi yang ada untuk memastikan ketepatan penentuan jenis tumbuhan pakan dan jenis kelelawar di lokasi penelitian.

III.7 Analisis Data

Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif untuk mengetahui karakteristik habitat dan struktur komunitas kelelawar. Analisis jenis kelelawar dilakukan secara deskriptif untuk mengidentifikasi spesies berdasarkan habitatnya. Analisis habitat dilakukan dengan mengkaji faktor lingkungan, sedangkan analisis vegetasi pada pohon pakan dilakukan dengan mengukur struktur, komposisi, kerapatan, dan tutupan vegetasi. Keanekaragaman tumbuhan dianalisis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman Shannon–Wiener (H').

Rumus kerapatan dan kerapatan relatif (KR)

$$1. \quad K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas total petak contoh}} \qquad 2. \quad KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100$$

Rumus frekuensi dan frekuensi relatif (FR)

$$3. \quad F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}} \qquad 4. \quad FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100$$

Rumus dominansi dan dominansi relatif (DR)

$$5. \quad D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas total petak contoh}} \qquad 6. \quad DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100$$

Rumus Indeks Nilai Penting (INP) (Kibo' et al., 2024):

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

Keterangan: KR = Kerapatan Relatif

FR = Frekuensi Relatif

DR = Dominansi Relatif

Rumus kelimpahan relative (Kibo' et al., 2024):

$$\text{KR} = (\text{ni} / \text{N}) \times 100\%$$

Keterangan: KR = Kelimpahan Relatif

ni = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah total individu

Rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Arif et al., 2024):

$$H' = - \sum P_i \ln P_i, \text{ dimana } P_i = \text{ni}/N$$

Keterangan: H' = Indeks Keragaman Shannon-Wiener

Pi = Kelimpahan relatif masing-masing spesies

ni = Total individu spesies-i

N = Banyaknya individu seluruh spesies

Jika nilai H' kurang dari 1, maka keanekaragaman jenis tergolong rendah. Nilai H' antara 1 hingga 3 menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, sedangkan nilai H' lebih dari 3 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tergolong tinggi (Istiqomah, 2025).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV. 1 Hasil Penelitian

IV.1.1 Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Karakteristik lingkungan antara habitat riparian, perkebunan dan pemukiman di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar yaitu suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah dan Intensitas cahaya. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel pengukuran faktor fisik pada habitat

No.	Parameter		Habitat Riparian	Habitat Perkebunan	Habitat Pemukiman	Rata-Rata
1	Suhu (°C)		26,9	28,1	29,3	28,1
2	Kelembaban (%)	Udara	83,5	74,5	67,8	75,3
3	pH Tanah		6	6	6	6
4	Kelembaban (%)	Tanah	89,8	81,8	69,8	80,7
5	Intensitas (Lux)	Cahaya	1012	4700	6350	4020

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik lingkungan yang jelas antara habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara. Habitat riparian memiliki kondisi paling lembap dan sejuk dengan suhu 26,9°C, kelembaban udara 83,5%, kelembaban tanah 89,8%, pH tanah 6, serta intensitas cahaya terendah yaitu 1.012 lux. Habitat perkebunan menunjukkan kondisi mikroklimat menengah dengan suhu 28,1°C, kelembaban udara 74,5%, kelembaban

tanah 81,8%, pH tanah 6, dan intensitas cahaya 4.700 lux. Sementara itu, habitat pemukiman memiliki suhu tertinggi yaitu 29,3°C, kelembaban udara terendah sebesar 67,8%, kelembaban tanah terendah sebesar 69,8%, pH tanah 6, serta intensitas cahaya paling tinggi yaitu 6.350 lux akibat dominasi area terbuka dan rendahnya tutupan vegetasi.

IV.1.2 Jenis-Jenis Tumbuhan Pada Habitat Yang Terdapat Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap jenis-jenis tumbuhan yang terdapat pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman di Desa Bukit Di Desa Bukit Bukit Meusara, Kota Jantho, Kabupaten Aceh Besar, ditemukan berbagai jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai tumbuhan pakan. Data mengenai jenis tumbuhan pakan beserta jumlah keseluruhan individu yang ditemukan pada ketiga habitat tersebut disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Jenis-jenis tumbuhan yang terdapat pada habitat

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Spesies	Habitat			Jumlah	Pakan	
			Riparian	Perkebunan	Pemukiman		Ya	Tidak
1	Rambung	<i>Ficus sp</i>	5	-	3	8	✓	✗
2	Jambu Biji	<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	8	-	6	14	✓	✗
3	Pinang	<i>Areca catechu</i> Linnaeus	4	-	5	9	✗	✓
4	Coklat	<i>Theobroma cacao</i> Linnaeus	3	-	-	3	✓	✗
5	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i> Linnaeus	12	-	-	12	✓	✗
6	Mancang	<i>Mangifera foetida</i> Loureiro	2	-	-	2	✓	✗
7	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	10	11	10	31	✓	✗
8	Langsat	<i>Lansium domesticum</i> Correa	7	-	-	7	✓	✗

No.	Jenis Tumbuhan	Nama Spesies	Habitat			Jumlah	Pakan	
			Riparian	Perkebunan	Pemukiman		Ya	Tidak
9	Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f	9	11	10	30	✓	✗
10	Ceri Hutan	<i>Muntingia calabura</i> Linnaeus	6	6	7	19	✗	✓
11	Jamblang	<i>Syzygium cumini</i> Linnaeus	7	8	9	24	✓	✗
12	Belimbing wuluh	<i>Aferrhoa bilimbi</i> Linnaeus	5	5	6	16	✗	✓
13	Teumeure	<i>Microcos herinci</i>	-	4	3	7	✗	✓
14	Aren	<i>Arenga pinnata</i> Wurrmb	-	7	-	7	✗	✓
15	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i> Linnaeus	-	9	8	17	✓	✗
16	Beringin	<i>Ficus colophylla</i> Linnaeus	-	4	-	4	✓	✗
17	Durian	<i>Durio zibenthinus</i> Murray	-	14	12	26	✓	✗
18	Mangga	<i>Mangifera indica</i> Linnaeus	-	13	11	24	✓	✗
19	Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i> Linnaeus	-	6	5	11	✗	✓
20	Ara	<i>Ficus hispida</i> Linnaeus	-	15	13	28	✓	✗
21	Kayu sirih	<i>Piper aduncum</i> Linnaeus	-	4	-	4	✓	✗
Total			78	117	108	303	15	6

Berdasarkan Tabel 4.2, habitat riparian memiliki 12 jenis tumbuhan, sedangkan habitat perkebunan dan habitat pemukiman masing-masing memiliki 14 jenis tumbuhan. Dari keseluruhan jenis tersebut, tumbuhan yang berperan sebagai pakan berjumlah 9 jenis pada setiap habitat. Pada habitat riparian, jenis yang paling banyak ditemukan adalah rambutan (*Nephelium lappaceum* Linnaeus) dengan jumlah 12

individu, sedangkan yang paling sedikit adalah mancang (*Mangifera foetida* Loureiro) sebanyak 2 individu. Di habitat perkebunan, jenis ara (*Ficus hispida* Linnaeus) merupakan tumbuhan pakan yang paling banyak dengan 15 individu, sementara teumeure (*Microcos herinci*) dan beringin (*Ficus colophylla* Linnaeus) merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, masing-masing sebanyak 4 individu. Sementara itu, pada habitat pemukiman juga ditemukan 9 jenis tumbuhan pakan, dengan ara (*Ficus hispida* Linnaeus) sebagai jenis yang paling banyak berjumlah 13 individu, sedangkan rambung (*Ficus sp.*) dan teumeure (*Microcos herinci*) merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, masing-masing sebanyak 3 individu.

IV.1.3 Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Masing-Masing Habitat di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

1. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan pada habitat

Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk mengetahui tingkat peranan dan dominansi suatu spesies dalam komunitas vegetasi. Hasil perhitungan INP spesies yang ditemukan pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman di Desa Bukit Di Desa Bukit Bukit Meusara, Kota Jantho, Aceh Besar disajikan pada tabel 4.3. sedangkan untuk data lengkapnya akan dilampirkan pada lampiran 1,2 dan 3.

Tabel 4. 3 Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi pada habitat

No.	Spesies	Indeks Nilai Penting (INP) (%)		
		Riparian	Perkebunan	Pemukiman
1	<i>Ficus sp</i>	24,06	-	12,70
2	<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	25,94	-	18,25
3	<i>Areca catechu</i> Linnaeus	23,43	-	16,40
4	<i>Theobroma cacao</i> Linnaeus	22,80	-	-
5	<i>Nephelium lappaceum</i> Linnaeus	28,46	-	-
6	<i>Mangifera foetida</i> Loureiro	22,17	-	-
7	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	27,20	25,00	25,66
8	<i>Lansium domesticum</i> Correa	25,31	-	-
9	<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f	26,57	25,00	25,66
10	<i>Muntingia calabura</i> Linnaeus	24,69	16,67	20,11

No.	Spesies	Indeks Nilai Penting (INP) (%)		
		Riparian	Perkebunan	Pemukiman
11	<i>Syzygium cumini</i> Linnaeus	25,31	20,00	23,81
12	<i>Aferrhoa bilimbi</i> Linnaeus	24,06	15,00	18,25
13	<i>Microcos herinci</i>	-	13,33	12,70
14	<i>Arenga pinnata</i> Wurrmb	-	18,33	-
15	<i>Garcinia mangostana</i> Linnaeus	-	21,67	21,96
16	<i>Ficus colophylla</i> Linnaeus	-	13,00	-
17	<i>Durio zibenthinus</i> Murray	-	30,00	29,37
18	<i>Mangifera indica</i> Linnaeus	-	28,33	27,51
19	<i>Aleurites moluccanus</i> Linnaeus	-	16,67	16,40
20	<i>Ficus hispida</i> Linnaeus	-	31,67	31,22
21	<i>Piper aduncum</i> Linnaeus	-	13,33	-
Total		300	300	300

Berdasarkan tabel 4.3, nilai Indeks Nilai Penting (INP), spesies yang paling dominan pada habitat riparian adalah rambutan (*Nephelium lappaceum* Linnaeus) dengan nilai INP 28,46%, sedangkan yang terendah adalah mancang (*Mangifera foetida* Loureiro) sebesar 22,17%. Pada habitat perkebunan, nilai INP tertinggi terdapat pada ara (*Ficus hispida* Linnaeus) sebesar 31,67% dan terendah pada beringin (*Ficus colophylla* Linnaeus) sebesar 13,00%. Sementara itu, pada habitat pemukiman, ara (*Ficus hispida* Linnaeus) memiliki nilai INP tertinggi yaitu 31,22%, sedangkan nilai terendah terdapat pada *Ficus* sp. dan teumeure (*Microcos herinci*) yang masing-masing sebesar 12,70%.

2. Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') tumbuhan pada habitat

Analisis keanekaragaman jenis tumbuhan pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman di Desa Bukit Di Desa Bukit Bukit Meusara, Kota Jantho, Aceh Besar dilakukan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'). Hasil perhitungan nilai keanekaragaman jenis pada masing-masing habitat disajikan pada tabel 4.4, namun untuk data hasil lengkap akan di sajikan pada lampiran 1,2 dan 3.

Tabel 4.4 Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') tumbuhan pada habitat

No.	Spesies	Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H')		
		Riparian	Perkebunan	Pemukiman
1	<i>Ficus sp</i>	0,18	-	0,10
2	<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	0,23	-	0,16
3	<i>Areca catechu</i> Linnaeus	0,15	-	0,14
4	<i>Theobroma cacao</i> Linnaeus	0,13	-	-
5	<i>Nephelium lappaceum</i> Linnaeus	0,29	-	-
6	<i>Mangifera foetida</i> Loureiro	0,09	-	-
7	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	0,26	0,22	0,22
8	<i>Lansium domesticum</i> Correa	0,22	-	-
9	<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f	0,25	0,22	0,22
10	<i>Muntingia calabura</i> Linnaeus	0,20	0,15	0,18
11	<i>Syzygium cumini</i> Linnaeus	0,22	0,18	0,21
12	<i>Aferrhoa bilimbi</i> Linnaeus	0,18	0,13	0,16
13	<i>Microcos herinci</i>	-	0,11	0,10
14	<i>Arenga pinnata</i> Wurrmb	-	0,17	-
15	<i>Garcinia mangostana</i> Linnaeus	-	0,19	0,19
16	<i>Ficus colophylla</i> Linnaeus	-	0,11	-
17	<i>Durio zibenthinus</i> Murray	-	0,25	0,24
18	<i>Mangifera indica</i> Linnaeus	-	0,24	0,23
19	<i>Aleurites moluccanus</i> Linnaeus	-	0,15	0,14
20	<i>Ficus hispida</i> Linnaeus	-	0,26	0,25
21	<i>Piper aduncum</i> Linnaeus	-	0,11	-
Total		2,388	2,594	2,554

Berdasarkan Tabel 4.4, hasil analisis indeks keanekaragaman jenis (H'), habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang. Habitat perkebunan memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi dibandingkan habitat riparian dan pemukiman, yaitu sebesar 2,594. Sementara itu, habitat riparian memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 2,388, yang merupakan nilai terendah di antara ketiga habitat tersebut. Meskipun demikian, nilai tersebut masih termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang.

IV.1.4 Jenis-Jenis Kelelawar Berdasarkan Habitat Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Jenis kelelawar yang ditemukan pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman di Desa Bukit Di Desa Bukit Meusara, Kota Jantho, Aceh Besar menunjukkan perbedaan komposisi dan jumlah individu pada setiap habitat. Hasil pengamatan jenis dan jumlah individu kelelawar pada masing-masing habitat disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jenis dan jumlah individu kelelawar yang ditemukan pada habitat

No.	Jenis Kelelawar	Jenis-Jenis Kelelawar pada Habitat			Total
		Riparian	Perkebunan	Pemukiman	
1	<i>Hipposideros cervinus</i>	3	-	-	3
2	<i>Megaderma spasma</i>	5	-	-	5
3	<i>Cynopterus horsfield</i>	-	15	10	25
4	<i>Cynopterus sphinx</i>	-	20	15	35
5	<i>Penthetor lucasii</i>	-	25	15	40
6	<i>Dyacopterus spadiceus</i>	-	20	10	30
7	<i>Cynopterus brachyotis</i>	-	26	-	26
8	<i>Chironax melanocephalus</i>	-	20	-	20
Total		8	126	50	184

Berdasarkan Tabel 4.5, ditemukan 8 jenis kelelawar dengan total 184 individu yang tersebar pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman. Habitat perkebunan memiliki jumlah individu tertinggi, sedangkan habitat riparian memiliki jumlah individu terendah. Pada habitat riparian hanya ditemukan *Hipposideros cervinus* sebanyak 3 individu dan *Megaderma spasma* sebanyak 5 individu. Pada habitat perkebunan, jenis yang paling banyak ditemukan adalah *Cynopterus brachyotis* sebanyak 26 individu, diikuti *Penthetor lucasii* sebanyak 25 individu. Sementara itu, pada habitat pemukiman, *Cynopterus sphinx* dan *Penthetor lucasii* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan, masing-masing sebanyak 15 individu. Secara keseluruhan, *Penthetor lucasii* merupakan jenis yang paling dominan dengan 40 individu, sedangkan *Hipposideros cervinus* merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, yaitu 3 individu.

IV. 2 Pembahasan

IV.2.1 Karakteristik Habitat Kelelawar (*Chiroptera*) Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Berdasarkan hasil penelitian, suhu udara terendah ditemukan pada habitat riparian sebesar 26,9°C, diikuti habitat perkebunan 28,1°C, dan suhu tertinggi pada habitat pemukiman mencapai 29,3°C. Perbedaan suhu tersebut dipengaruhi secara langsung oleh kerapatan vegetasi, di mana area pemukiman yang minim tutupan pohon menyebabkan radiasi matahari langsung menyentuh permukaan tanah. Hal ini pendapat Putra & Djurdjani, (2020) yang menyatakan bahwa kejarangan pepohonan di area terbangun atau terbuka secara signifikan meningkatkan suhu permukaan dibandingkan dengan daerah yang tertutup vegetasi lebat. Selain itu, kerapatan vegetasi diketahui memiliki korelasi negatif atau berbanding terbalik dengan suhu lingkungan.

Data penelitian menunjukkan tingkat kelembaban udara tertinggi berada di habitat riparian yaitu 83,5%, menengah di perkebunan pada 74,5%, dan terendah di pemukiman dengan 67,8%. Tingginya kelembaban di riparian disebabkan oleh adanya kanopi pelindung dari pepohonan serta kedekatan dengan sumber air yang menekan laju penguapan. Kondisi ini sesuai dengan Istiqomah, (2025) bahwa keberadaan pohon dengan tajuk lebar menciptakan lingkungan yang sejuk dan meningkatkan kelembaban udara karena mengurangi paparan cahaya matahari langsung. Sebaliknya, habitat yang terbuka dengan penutupan tajuk minimal akan mengalami penurunan tingkat kelembaban secara signifikan akibat tingginya laju penguapan.

Kelembaban tanah paling tinggi pada habitat riparian yaitu 89,8%, diikuti perkebunan berkisar 81,8%, dan pemukiman sebagai yang terendah dengan 69,8%. Kemampuan tanah dalam menyimpan air di riparian sangat didukung oleh naungan vegetasi yang mencegah tanah menjadi kering akibat panas matahari. Menurut Istiqomah, (2025) kelembaban tanah dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, ketersediaan sumber air di sekitarnya, serta keberadaan vegetasi yang mendukung

penyimpanan air di dalam tanah. Selain itu tanah pada lokasi yang terlindung vegetasi cenderung memiliki kelembaban yang lebih stabil dibandingkan area terbuka.

Data hasil penelitian menunjukkan nilai pH tanah yang seragam di ketiga habitat yaitu sebesar 6. Kondisi tanah di lokasi tersebut bersifat agak asam namun masih dalam rentang yang sangat mendukung pertumbuhan berbagai jenis flora tropis. Nilai pH ini sesuai dengan Istiqomah, (2025) yang menyebutkan bahwa derajat keasaman tanah berkisar 5,5 hingga 6,5 merupakan kondisi yang ideal untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan ketersediaan unsur hara esensial. Faktor-faktor seperti curah hujan dan kelembaban lingkungan turut berperan dalam menjaga kestabilan nilai pH tanah tersebut.

Intensitas cahaya menunjukkan nilai terendah pada habitat riparian sebesar 1.012 lux, meningkat pada habitat perkebunan menjadi 4.700 lux, dan mencapai puncaknya pada habitat pemukiman sebesar 6.350 lux. Rendahnya intensitas cahaya di habitat riparian menunjukkan fungsi ekologis vegetasi sebagai filter radiasi matahari alami, sedangkan tingginya nilai lux di pemukiman merupakan konsekuensi logis dari minimnya tutupan tajuk pohon yang membiarkan cahaya matahari jatuh langsung ke permukaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Haugen et al., (2022) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya di suatu habitat sangat diatur oleh kerapatan kanopi pohon di sekitarnya. Keberadaan pohon dengan tajuk yang lebar sangat berperan dalam menciptakan lingkungan yang teduh karena mampu mengurangi paparan cahaya matahari langsung. Sebagai perbandingan, pada kawasan hutan lainnya, intensitas cahaya yang ideal untuk menunjang proses fisiologis tumbuhan bawah seperti paku-pakuan berkisar antara 2.153 hingga 6.458 lux (Istiqomah, 2025).

IV.2.2 Jenis-Jenis Tumbuhan pada Habitat Kelelawar di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Berdasarkan hasil penelitian di Desa Bukit Di Desa Bukit Bukit Meusara, Kota Jantho, Aceh Besar, ditemukan sebanyak 21 jenis tumbuhan yang tersebar pada tiga

tipe habitat, yaitu habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman. Habitat riparian memiliki 12 jenis tumbuhan, sedangkan habitat perkebunan dan habitat pemukiman masing-masing memiliki 14 jenis tumbuhan. Perbedaan jumlah jenis tumbuhan pada setiap habitat dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan, tingkat gangguan, serta aktivitas pemanfaatan lahan oleh masyarakat. Habitat riparian banyak terdapat tumbuhan di sepanjang aliran sungai dengan kondisi kelembaban tinggi, sedangkan habitat perkebunan dan pemukiman memiliki berbagai jenis tumbuhan dan terdapat jenis tumbuhan budidaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Pada habitat riparian ditemukan 12 jenis tumbuhan dengan 9 jenis di antaranya merupakan tumbuhan pakan kelelawar, yaitu rambutan (*Nephelium lappaceum* Linnaeus), mancang (*Mangifera foetida* Loureiro), langsung (*Lansium domesticum* Correa), jambu biji (*Psidium guajava* Linnaeus), jambu air (*Syzygium aqueum* Burm.f), jamblang (*Syzygium cumini* Linnaeus), nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck), rambung (*Ficus* sp.), dan coklat (*Theobroma cacao* Linnaeus). Sementara itu, pinang (*Areca catechu* Linnaeus), ceri hutan (*Muntingia calabura* Linnaeus), dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linnaeus) tidak teridentifikasi sebagai tumbuhan pakan utama kelelawar. Jenis yang paling banyak ditemukan pada habitat riparian adalah rambutan sebanyak 12 individu, sedangkan mancang merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, yaitu sebanyak 2 individu.

Tingginya jumlah individu rambutan menunjukkan bahwa habitat riparian memiliki kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya, terutama karena ketersediaan air dan kelembaban yang tinggi. Buah rambutan memiliki kandungan gula dan air yang tinggi sehingga sering dimanfaatkan oleh satwa frugivora. Penelitian Mphethe et al., (2023) menunjukkan bahwa kelelawar buah cenderung memilih buah lokal yang memiliki kandungan gula tinggi sebagai sumber energi utama. Sebaliknya, rendahnya jumlah individu mancang berkaitan dengan terbatasnya penanaman spesies tersebut di lokasi penelitian. Meskipun jumlahnya sedikit, buah mancang tetap berpotensi menjadi sumber pakan tambahan bagi kelelawar frugivora karena memiliki

buah berdaging tebal yang dapat dimanfaatkan ketika musim berbuah (Egert-Berg et al., 2021).

Habitat perkebunan memiliki 14 jenis tumbuhan, dengan 9 jenis yang termasuk tumbuhan pakan kelelawar, yaitu ara (*Ficus hispida* Linnaeus), beringin (*Ficus colophylla* Linnaeus), kayu sirih (*Piper aduncum* Linnaeus), mangga (*Mangifera indica* Linnaeus), durian (*Durio zibethinus* Murray), manggis (*Garcinia mangostana* Linnaeus), nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck), jambu air (*Syzygium aqueum* Burm.f), dan jamblang (*Syzygium cumini* Linnaeus). Sementara itu, aren (*Arenga pinnata* Wurm.), kemiri (*Aleurites moluccanus* Linnaeus), teumeure (*Microcos herinci*), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linnaeus), dan ceri hutan (*Muntingia calabura* Linnaeus) tidak termasuk tumbuhan pakan utama. Ara merupakan jenis yang paling banyak ditemukan pada habitat perkebunan, yaitu sebanyak 15 individu, sedangkan teumeure dan beringin merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, masing-masing sebanyak 4 individu.

Banyaknya tumbuhan ara menunjukkan bahwa spesies ini mampu beradaptasi dengan baik pada habitat perkebunan. Menurut Deng et al., (2023), *Ficus hispida* Linnaeus merupakan salah satu spesies yang memiliki peranan penting dalam ekosistem tropis karena mampu menghasilkan buah beberapa kali dalam setahun sehingga menyediakan sumber pakan yang relatif berkelanjutan bagi kelelawar dan satwa frugivora lainnya. Sebaliknya, jumlah individu teumeure dan beringin yang relatif sedikit menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut bukan merupakan penyusun utama vegetasi pada habitat perkebunan, meskipun beringin tetap memiliki nilai ekologis yang tinggi karena termasuk kelompok *Ficus* yang menghasilkan buah hampir sepanjang tahun.

Pada habitat pemukiman ditemukan 14 jenis tumbuhan, dengan 9 jenis yang termasuk tumbuhan pakan kelelawar, yaitu ara (*Ficus hispida* Linnaeus), mangga (*Mangifera indica* Linnaeus), durian (*Durio zibethinus* Murray), manggis (*Garcinia mangostana* Linnaeus), jambu air (*Syzygium aqueum* Burm.f), jamblang (*Syzygium*

cumini Linnaeus), nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck), jambu biji (*Psidium guajava* Linnaeus), dan rambung (*Ficus* sp.). Adapun kemiri (*Aleurites moluccanus* Linnaeus), pinang (*Areca catechu* Linnaeus), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linnaeus), teumeure (*Microcos herinci*), dan ceri hutan (*Muntingia calabura* Linnaeus) tidak termasuk tumbuhan pakan utama. Ara kembali menjadi jenis yang paling banyak ditemukan pada habitat pemukiman dengan jumlah 13 individu, sedangkan rambung dan teumeure merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan, masing-masing sebanyak 3 individu.

Tingginya jumlah ara pada habitat pemukiman menunjukkan bahwa spesies ini mampu tumbuh dengan baik pada lingkungan yang telah mengalami modifikasi oleh aktivitas manusia. Deng et al., (2023) menyatakan bahwa kelompok *Ficus* merupakan komponen penting ekosistem tropis karena menyediakan buah secara berkelanjutan bagi berbagai satwa pemakan buah, termasuk kelelawar. Sebaliknya, rendahnya jumlah rambung dan teumeure menunjukkan bahwa kedua jenis tersebut memiliki sebaran yang lebih terbatas, namun keberadaannya tetap berkontribusi dalam meningkatkan keragaman vegetasi dan kompleksitas struktur habitat.

Secara keseluruhan, ditemukan 15 jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pakan kelelawar dari total 21 jenis tumbuhan yang tercatat pada lokasi penelitian. Jenis-jenis tersebut banyak terdapat tumbuhan penghasil buah berdaging lunak, seperti ara, rambutan, mangga, durian, nangka, jambu air, jamblang, manggis, jambu biji, langsung, coklat, kayu sirih, mancang, rambung, dan beringin. Banyaknya tumbuhan berbuah tersebut menunjukkan bahwa ketiga habitat memiliki potensi yang baik dalam menyediakan sumber pakan bagi kelelawar frugivora. Velasquez Roa et al., (2023) menyatakan bahwa keberadaan tumbuhan berbuah yang beragam merupakan faktor utama yang memengaruhi aktivitas mencari makan dan keberadaan kelelawar pemakan buah pada habitat tropis.

Keberadaan vegetasi pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman memiliki keterkaitan yang erat dengan keberadaan kelelawar. Habitat riparian

menyediakan vegetasi alami dengan kelembaban tinggi yang mendukung pertumbuhan berbagai pohon buah lokal, sedangkan habitat perkebunan dan pemukiman menyediakan banyak tanaman budidaya yang menghasilkan buah secara musiman maupun sepanjang tahun. Kombinasi ketiga habitat tersebut menyebabkan ketersediaan sumber pakan bagi kelelawar menjadi lebih beragam dan relatif tersedia sepanjang tahun. Habitat perkebunan memiliki jumlah individu tumbuhan tertinggi sehingga menjadi lokasi utama aktivitas mencari makan kelelawar. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Mphethe et al., (2023) yang menyatakan bahwa kelelawar buah memanfaatkan kombinasi vegetasi alami dan tanaman budidaya sebagai sumber pakan harian.

Selain menyediakan sumber makanan, keberadaan vegetasi juga mendukung fungsi ekologis kelelawar sebagai agen penyebar biji. Hubungan antara tumbuhan dan kelelawar bersifat saling menguntungkan, karena tumbuhan menyediakan buah sebagai sumber energi, sedangkan kelelawar membantu penyebaran biji sehingga mendukung regenerasi vegetasi. Aldasoro et al., (2025) menjelaskan bahwa kelelawar memiliki peranan penting dalam penyebaran biji pada berbagai tipe habitat, termasuk kawasan yang mengalami gangguan oleh aktivitas manusia. Keberadaan jenis-jenis *Ficus*, seperti ara, beringin, dan rambung, memiliki nilai ekologis yang sangat tinggi karena mampu menghasilkan buah hampir sepanjang tahun sehingga menjadi sumber pakan yang stabil ketika jenis tumbuhan lain tidak sedang berbuah (Deng et al., 2023). Oleh karena itu, tingginya keberadaan tumbuhan berbuah, terutama kelompok *Ficus*, pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman diduga menjadi salah satu faktor utama yang mendukung keberadaan dan aktivitas kelelawar frugivora di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara, Kota Jantho, Aceh Besar.

IV.2.3 Indeks Nilai Penting (INP) dan Keanekaragaman (H') Vegetasi pada Habitat Kelelawar di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Berdasarkan Tabel 4.3, total nilai Indeks Nilai Penting (INP) pada habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman masing-masing sebesar 300%. Total INP sebesar

300% merupakan nilai maksimum pada tingkat pohon karena diperoleh dari penjumlahan Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR) seluruh spesies dalam suatu komunitas vegetasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa seluruh spesies yang ditemukan berperan terhadap penyusunan vegetasi pada masing-masing habitat, meskipun besarnya peranan setiap spesies berbeda-beda. Semakin tinggi nilai INP suatu spesies maka semakin besar pengaruhnya terhadap struktur dan stabilitas vegetasi. Hal ini sesuai dengan Mphethe et al., (2023) yang menyatakan bahwa spesies dengan nilai INP tinggi merupakan komponen utama penyusun habitat karena memiliki tingkat dominansi, persebaran, dan penguasaan ruang yang lebih besar dibandingkan spesies lainnya.

Pada habitat riparian, rambutan (*Nephelium lappaceum* Linnaeus) memiliki nilai INP tertinggi yaitu 28,46%, sedangkan mancang (*Mangifera foetida* Loureiro) memiliki nilai INP terendah yaitu 22,17%. Tingginya nilai INP rambutan menunjukkan bahwa spesies ini lebih dominan dalam komunitas vegetasi riparian dibandingkan jenis lainnya. Berdasarkan hasil pengamatan, dominansi rambutan menunjukkan ketersediaan sumber pakan yang baik bagi kelelawar frugivora karena menghasilkan buah yang banyak pada musim berbuah. Selain itu, tajuk pohonnya yang lebat juga berpotensi dimanfaatkan sebagai tempat bertengger sementara. Menurut Deng et al., (2023), pohon buah dengan produksi buah tinggi berperan penting dalam mempertahankan aktivitas mencari makan kelelawar frugivora.

Selain rambutan, jambu biji (*Psidium guajava* Linnaeus), jambu air (*Syzygium aqueum* Burm.f), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan langsung (*Lansium domesticum* Correa) juga memiliki nilai INP yang relatif tinggi. Keberadaan beberapa jenis pohon buah tersebut menunjukkan bahwa habitat riparian memiliki komposisi vegetasi yang mampu menyediakan sumber pakan yang beragam bagi kelelawar. Sebaliknya, meskipun mancang memiliki nilai INP paling rendah, keberadaannya tetap berperan terhadap penyusunan komunitas vegetasi dan berpotensi menyediakan tempat bertengger serta sumber pakan musiman.

Pada habitat perkebunan, nilai INP tertinggi dimiliki oleh ara (*Ficus hispida* Linnaeus) sebesar 31,67%, sedangkan nilai terendah terdapat pada beringin (*Ficus colophylla* Linnaeus) sebesar 13,00%. Dominansi *Ficus hispida* Linnaeus menunjukkan bahwa kelompok ara merupakan komponen vegetasi utama pada habitat perkebunan. Buah dari genus *Ficus* dikenal tersedia hampir sepanjang tahun sehingga menjadi sumber pakan penting bagi berbagai jenis kelelawar frugivora, terutama ketika jenis tumbuhan lain tidak sedang berbuah. Kondisi tersebut didukung oleh Deng et al., (2023) yang menjelaskan bahwa spesies *Ficus* merupakan salah satu sumber pakan utama kelelawar di kawasan tropis.

Selain itu, durian (*Durio zibethinus* Murray), mangga (*Mangifera indica* Linnaeus), manggis (*Garcinia mangostana* Linnaeus), jamblang (*Syzygium cumini* Linnaeus), dan nangka (*Artocarpus heterophyllus* lamark) juga memiliki nilai INP yang cukup tinggi. Dominasi berbagai tanaman buah tersebut menunjukkan bahwa habitat perkebunan memiliki ketersediaan sumber pakan yang melimpah. Sebaliknya, rendahnya nilai INP *Ficus colophylla* Linnaeus mengindikasikan bahwa spesies tersebut memiliki penyebaran dan dominansi yang lebih kecil dibandingkan spesies lainnya.

Pada habitat pemukiman, ara (*Ficus hispida* Linnaeus) kembali menjadi spesies dengan nilai INP tertinggi yaitu 31,22%, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh *Ficus* sp. dan teumeure (*Microcos herinci*), masing-masing sebesar 12,70%. Dominansi *Ficus hispida* Linnaeus menunjukkan bahwa keberadaan pohon ara di sekitar pemukiman masih mampu menyediakan sumber pakan bagi kelelawar meskipun habitat telah mengalami modifikasi oleh aktivitas manusia. Menurut Aziz et al., (2021), pohon buah yang tetap dipertahankan pada kawasan permukiman mampu mendukung aktivitas mencari makan kelelawar serta menjaga fungsi ekologisnya sebagai penyerbuk dan penyebar biji.

Jika dibandingkan antarhabitat, habitat perkebunan memiliki nilai INP maksimum tertinggi (31,67%), diikuti pemukiman (31,22%) dan riparian (28,46%).

Hal ini menunjukkan bahwa habitat perkebunan memiliki spesies yang lebih dominan dibandingkan habitat lainnya. Sebaliknya, habitat riparian memperlihatkan rentang nilai INP yang lebih merata antarspesies, sehingga tingkat dominansi satu spesies terhadap spesies lainnya relatif lebih rendah. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa struktur vegetasi riparian lebih seimbang dibandingkan habitat perkebunan maupun pemukiman.

Berdasarkan Tabel 4.4, nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada habitat riparian, perkebunan dan pemukiman seluruhnya termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang karena berada pada kisaran $1 \leq H' \leq 3$ (Istiqomah, 2025). Kategori tersebut menunjukkan bahwa komunitas vegetasi pada ketiga habitat memiliki komposisi jenis yang cukup beragam dengan penyebaran individu yang relatif merata. Berdasarkan ketiga habitat tersebut nilai indeks keanekaragaman yang tinggi yaitu pada habitat perkebunan sebanyak 2,594. Sementara itu habitat riparian memiliki nilai keanekaragaman yang rendah berkisar 2,388. Menurut Istiqomah, (2025), nilai H' kategori sedang mencerminkan ekosistem yang masih stabil dan mampu mendukung berbagai fungsi ekologis.

Pada habitat riparian, spesies dengan kontribusi H' tertinggi adalah rambutan (*Nephelium lappaceum* Linnaeus) sebesar 0,29, sedangkan kontribusi terendah berasal dari mancang (*Mangifera foetida* Loureiro) sebesar 0,09. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rambutan memberikan peran terbesar terhadap keanekaragaman vegetasi riparian karena memiliki jumlah individu yang lebih tinggi dibandingkan spesies lainnya.

Pada habitat perkebunan, nilai H' tertinggi dimiliki oleh ara (*Ficus hispida* Linnaeus) sebesar 0,26, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh beringin (*Ficus colophylla* Linnaeus), teumeure (*Microcos herinci*) dan kayu sirih (*Piper aduncum* Linnaeus), masing-masing sebesar 0,11. Tingginya kontribusi *Ficus hispida* Linnaeus terhadap nilai H' menunjukkan bahwa spesies ini memiliki peranan penting dalam membentuk struktur komunitas vegetasi perkebunan.

Pada habitat pemukiman, nilai H' tertinggi juga dimiliki oleh ara (*Ficus hispida* Linnaeus) sebesar 0,25, sedangkan nilai terendah berasal dari Ficus sp. dan teumeure (*Microcos herinci*) sebesar 0,10. Hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun habitat pemukiman dipengaruhi aktivitas manusia, keberadaan pohon buah masih mampu mempertahankan tingkat keanekaragaman vegetasi.

Jika dibandingkan antarhabitat, habitat perkebunan memiliki nilai H' tertinggi yaitu 2,594, diikuti pemukiman 2,554 dan riparian 2,388. Nilai tersebut menunjukkan bahwa habitat perkebunan memiliki susunan vegetasi yang paling beragam. Banyaknya jenis tanaman buah seperti durian, mangga, manggis, nangka, dan ara menyebabkan ketersediaan pakan bagi kelelawar lebih bervariasi sepanjang tahun. Sebaliknya, habitat riparian memiliki nilai H' paling rendah, meskipun masih termasuk kategori sedang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa habitat riparian memiliki jumlah jenis yang sedikit lebih rendah dibandingkan dua habitat lainnya, namun tetap berfungsi sebagai habitat penting karena menyediakan sumber pakan, tempat bertengger, dan koridor pergerakan kelelawar di sepanjang aliran sungai. Hasil ini sejalan dengan Mphethe et al., (2023) dan Aziz et al., (2021) yang menyatakan bahwa habitat dengan keanekaragaman vegetasi sedang hingga tinggi cenderung menyediakan sumber daya yang lebih stabil bagi kelelawar frugivora.

IV.2.4 Jenis-Jenis Kelelawar Berdasarkan Habitat di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 8 jenis kelelawar dengan total 184 individu yang tersebar pada tiga tipe habitat, yaitu riparian, perkebunan dan pemukiman. Habitat perkebunan memiliki jumlah individu tertinggi, yaitu 126 individu, diikuti habitat pemukiman sebanyak 50 individu, sedangkan habitat riparian memiliki jumlah individu terendah, yaitu 8 individu. Perbedaan ini menunjukkan bahwa struktur habitat, ketersediaan pakan dan tingkat gangguan manusia sangat menentukan keberadaan kelelawar pada suatu kawasan. Habitat perkebunan cenderung menyediakan buah, bunga, dan nektar dalam jumlah lebih banyak dibandingkan

riparian, sedangkan riparian lebih sesuai bagi kelelawar insektivora karena banyaknya serangga di sekitar vegetasi tepi sungai. Hal ini menunjukkan bahwa keberagaman vegetasi dan ketersediaan sumber pakan berperan penting dalam mendukung keberadaan kelelawar (Valle et al., 2021).

Pada habitat riparian ditemukan *Hipposideros cervinus* sebanyak 3 individu dan *Megaderma spasma* sebanyak 5 individu. Jenis ini merupakan kelelawar insektivora yang memanfaatkan serangga sebagai pakan utama. Keberadaan kedua spesies tersebut didukung oleh karakteristik habitat riparian yang memiliki suhu yang rendah berkisar 26,9°C dan pH tanah yang stabil yaitu 6. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Anderson et al., (2020) bahwa kelelawar insektivora sangat bergantung pada keberadaan serangga sebagai sumber pakan utama, sehingga pH tanah yang mempengaruhi organisme tanah termasuk serangga secara tidak langsung dapat mempengaruhi aktivitas kelelawar insektivora. Selain itu vegetasi riparian yang banyak terdapat pepohonan seperti rambutan (*Nephelium lappaceum* linnaeus), serta keberadaan semak dan tumbuhan bawah menyediakan mikrohabitat bagi berbagai jenis serangga seperti semut, nyamuk dan jenis serangga lainnya. Hal ini sesuai pernyataan dari (Kurniawati, 2016) bahwa pada tumbuhan rambutan terdapat banyak jenis serangga seperti semut, belalang, jangkrik, nyamuk, lalat, kumbang dan capung. Dengan demikian, keberadaan vegetasi riparian yang mendukung kelimpahan serangga di habitat riparian dapat mempengaruhi keberadaan jenis kelelawar *Hipposideros cervinus* dan *Megaderma spasma*.

Habitat perkebunan ditemukan 6 jenis kelelawar frugivora, yaitu *Cynopterus horsfield* sebanyak 15 individu, *Cynopterus sphinx* sebanyak 20 individu, *Penthetor lucasii* sebanyak 25 individu, *Dyacopterus spadiceus* sebanyak 20 individu, *Cynopterus brachyotis* sebanyak 26 individu, dan *Chironax melanocephalus* sebanyak 20 individu. Keberadaan keenam spesies tersebut menunjukkan bahwa habitat perkebunan memiliki karakteristik lingkungan yang yang sesuai untuk mendukung aktivitas kelelawar frugivora. Habitat ini memiliki kelembaban udara yang tinggi berkisar 74,5%, sehingga membantu menjaga kestabilan iklim mikro pada habitat

tersebut. Hal ini sesuai pernyataan dari Rueegger, (2019) bahwa kelelawar membutuhkan suhu udara yang tinggi untuk menjaga kelembaban kulit dan membran sayap, sehingga mengurangi stres fisiologis yang dapat timbul akibat dehidrasi. Selain itu, tingginya kelimpahan kelelawar pada habitat ini juga berkaitan erat dengan keberadaan tanaman budidaya yang menghasilkan buah, bunga dan nektar sepanjang tahun. Vegetasi perkebunan seperti mangga, jambu air, dan tumbuhan berbunga lainnya menyediakan sumber pakan yang sangat sesuai bagi kelelawar frugivora. Velasquez Roa et al., (2023) menyatakan kelelawar frugivora memiliki kemampuan adaptasi tinggi pada habitat yang telah dimodifikasi manusia, terutama pada kebun campuran dan area agroforestri.

Spesies *Cynopterus brachyotis* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan pada habitat perkebunan, sedangkan *Cynopterus horsfield* merupakan jenis dengan jumlah individu paling sedikit. Tingginya kelimpahan spesies *Cynopterus brachyotis* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap habitat perkebunan serta mampu memanfaatkan berbagai jenis buah dan bunga sebagai sumber pakan. Mubarak et al., (2023) menyatakan bahwa kelelawar frugivora dari genus *Cynopterus* mampu memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan lokal sebagai sumber pakan. Tingginya jumlah individu *Cynopterus brachyotis* juga berkaitan dengan melimpahnya tumbuhan penghasil buah seperti mangga, nangka, durian serta berbagai jenis tumbuhan *ficus*. Selain itu, keberadaan *Cynopterus horsfield* menunjukkan bahwa habitat perkebunan masih menyediakan buah-buahan lunak, seperti buah ara (*Ficus* sp.), jambu air, dan berbagai buah lainnya yang menjadi sumber pakan utama spesies ini. Selain berperan sebagai pemakan buah, spesies tersebut juga berkontribusi dalam penyebaran biji sehingga membantu regenerasi vegetasi pada habitat perkebunan (Firnanda et al., 2015).

Habitat pemukiman memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda dibandingkan habitat riparian dan perkebunan. Habitat ini memiliki intensitas cahaya tertinggi yang berkisar 6.350 lux, sehingga dapat mempengaruhi pada area pemukiman akibat rendahnya tutupan vegetasi dan tingginya aktivitas manusia yang menciptakan

lingkungan lebih hangat dan terang. Hal ini sesuai pernyataan Fjellidal et al., (2025) bahwa kelelawar sebagai satwa nokturnal sangat sensitif terhadap cahaya seperti adanya cahaya buatan malam hari yang mempengaruhi kapan kelelawar keluar dari tempat bertengger dan dapat mengubah waktu aktivitas kelelawar. Pada habitat pemukiman terdapat jenis kelelawar frugivora sebanyak 4 jenis jumlah individunya yang ditemukan, yaitu *Cynopterus sphinx* sebanyak 15 individu, *Penthetor lucasii* sebanyak 15 individu, *Cynopterus horsfield* sebanyak 10 individu, dan *Dyacopterus spadiceus* sebanyak 10 individu. Keberadaan keempat spesies tersebut menunjukkan bahwa kawasan pemukiman masih menyediakan sumber pakan melalui pohon buah, meskipun tingkat gangguan manusia relatif lebih tinggi dibandingkan habitat perkebunan.

Cynopterus sphinx dan *Penthetor lucasii* merupakan spesies dengan jumlah individu tertinggi pada habitat pemukiman. Kedua spesies tersebut dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap habitat yang telah dimodifikasi manusia. Hal ini sesuai pernyataan Velasquez Roa et al., (2023) bahwa kelelawar frugivora termasuk *Cynopterus sphinx* dan *Penthetor lucasii* memiliki kemampuan adaptasi tinggi pada habitat yang telah dimodifikasi manusia seperti area pemukiman dan kebun campuran. Selain itu, keberadaan pohon buah seperti mangga, rambutan, jambu air, dan berbagai tumbuhan buah lainnya, menyediakan buah, bunga, dan nektar yang dimanfaatkan sebagai sumber pakan sehingga dapat mendukung keberadaan kedua spesies tersebut. Sementara itu, *Cynopterus horsfield* dan *Dyacopterus spadiceus* masing-masing ditemukan sebanyak 10 individu pada habitat pemukiman. Jumlah individu yang lebih rendah dibandingkan habitat perkebunan berkaitan dengan berkurangnya tutupan vegetasi dan terbatasnya ketersediaan pohon buah. Meskipun demikian, kedua spesies tersebut masih mampu memanfaatkan sumber pakan yang tersedia sehingga tetap dapat ditemukan pada habitat pemukiman. Hal ini sesuai pernyataan dari Mubarok et al., (2023) bahwa kelelawar frugivora seperti genus *Cynopterus* mampu memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan lokal sebagai sumber pakan. Sehingga keberadaan pohon

buah tetap berperan penting dalam menyediakan sumber pakan terhadap beberapa jenis kelelawar frugivora masih mampu bertahan pada habitat ini.

Penyebaran kelelawar di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara menunjukkan bahwa habitat perkebunan memiliki peranan penting dalam mendukung keberadaan kelelawar frugivora karena menyediakan buah, bunga, dan nektar dalam jumlah banyak. Sebaliknya, habitat riparian lebih banyak dimanfaatkan oleh kelelawar insektivora karena tingginya kelimpahan serangga yang berasosiasi dengan vegetasi dan badan air. Perbedaan komposisi jenis dan jumlah individu antarhabitat ini menunjukkan struktur vegetasi dan ketersediaan pakan menjadi faktor utama yang menentukan keberadaan kelelawar. Oleh karena itu, pengelolaan vegetasi riparian dan perkebunan perlu dilakukan untuk mempertahankan keanekaragaman kelelawar di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara, Kota Jantho, Aceh Besar.



BAB V

PENUTUP

VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai karakteristik habitat kelelawar (*Chiroptera*) yang dilaksanakan di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar dapat diketahui bahwa:

1. Karakteristik habitat di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara terdiri atas habitat riparian, perkebunan, dan pemukiman yang memiliki kondisi lingkungan serta struktur vegetasi yang berbeda. Habitat riparian mempunyai suhu udara 26 °C, kelembaban udara 83,5 %, pH tanah 6, kelembaban tanah 89,8% dan intensitas cahaya 1012 Lux. Namun pada habitat perkebunan terdapat suhu udara 28,1 °C, kelembaban udara 74,5 %, pH tanah 6, kelembaban tanah 81,8% dan intensitas cahaya 4700 Lux. Sedangkan pada habitat pemukiman memperoleh suhu udara 29,3°C, kelembaban udara 67,8%, pH tanah 6, kelembaban tanah 69,8% dan intensitas cahaya 12062 Lux. Berdasarkan ketiga karakteristik habitat tersebut di Desa Di Desa Bukit Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh besar mempunyai suhu udara 28,1°C, kelembaban udara 75,3%, pH tanah 6, kelembaban tanah 80,7% dan intensitas cahaya 4020 Lux.
2. Karakteristik habitat dan keberadaan tumbuhan berhubungan erat dengan jenis kelelawar yang ditemukan. Habitat perkebunan yang memiliki beragam tumbuhan penghasil buah, bunga, dan nektar seperti mangga, nangka, jambu air, rambutan, serta *Ficus* mendukung keberadaan dan kelimpahan kelelawar frugivora, terutama *Cynopterus brachyotis*, *Penthetor lucasii*, dan jenis lainnya. Sementara itu, habitat riparian yang memiliki kelembapan tinggi dan vegetasi yang mendukung keberadaan serangga lebih sesuai bagi kelelawar insektivora, seperti *Hipposideros cervinus* dan *Megaderma spasma*.
3. Jenis kelelawar yang ditemukan pada habitat riparian meliputi *Hipposideros cervinus* dan *Megaderma spasma*. Selain itu habitat perkebunan terdapat

Cynopterus horsfield, *Cynopterus sphinx*, *Penthetor lucasii*, *Dyacopterus spadiceus*, *Cynopterus Brachyotis* dan *Chironax melanocephalus*. Sedangkan habitat pemukiman terdapat *Cynopterus horsfield*, *Cynopterus sphinx*, *Penthetor lucasii* dan *Dyacopterus spadiceus*. Keberadaan berbagai jenis kelelawar tersebut menunjukkan bahwa karakteristik habitat tersebut dapat mendukung kebutuhan setiap jenis kelelawar.

VI.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengamati aktivitas kelelawar secara langsung, seperti waktu keluar dari tempat bertengger, aktivitas mencari makan dan jenis tumbuhan yang dikunjungi.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode yang lebih beragam, seperti pengamatan langsung, perekaman suara (*acoustic monitoring*) dan analisis DNA barcoding, sehingga identifikasi jenis kelelawar dapat dilakukan dengan lebih akurat dan diperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai keanekaragaman spesies.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguiar, L. M. S., Bueno-Rocha, I. D., Oliveira, G., Pires, E. S., Vasconcelos, S., Nunes, G. L., Frizzas, M. R., & Togni, P. H. B. (2021). Going out for dinner-The consumption of agriculture pests by bats in urban areas. *PLoS ONE*, 16(10 October), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258066>
- Akram, M. Z. A., Syaputra, M., & Wahyuningsih, E. (2025). Saung Cave characteristics at Pengembur Village, Pujut District, Central Lombok, as a bats (Chiroptera) Habitat. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 72–81. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8356>
- Aldasoro, M., Diaz de Cerio, O., Russo, D., Vallejo, N., Olasagasti, L., Garin, I., Goiti, U., & Aihartza, J. (2025). Consistent Choice of Prey Source Habitat Across Diverse Landscapes by a Selective Insectivorous Bat. *Integrative Zoology*, 1–13. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.70001>
- Ancillotto, L., Scaramella, C., Dartora, F., Migliozi, A., & Russo, D. (2023). Organic farming sustains bats in Mediterranean farmland. In *Agriculture, Ecosystems and Environment* (Vol. 342). <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108230>
- Anderson, M., Norton, L., & Mathews, F. (2020). Grassland Management Affects Vegetation Structure, Bats and Their Beetle Prey. *Diversity*, 12(406), 1–18.
- Arba, Sudiarto, & Yuniansari, R. (2023). Perlindungan Hutan dan Fungsinya Bagi Kehidupan Manusia dan Lingkungan Alam. *Jurnal Kompilasi Hukum*, 8(2), 127–142. <https://doi.org/10.29303/jkh.v8i2.144>
- Arif, H., Sofyan, A. B., Saputra, A. D., Tasrifin, M., & Jasmi, R. A. (2024). Keanekaragaman Serangga pada Perkebunan Jagung Zea mays di Desa Sukawana, Kota Serang. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 9(2), 1–9. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Aziz, S. A., McConkey, K. R., Tanalgo, K., Sritongchuay, T., Low, M. R., Yong, J. Y., Mildenstein, T. L., Nuevo-Diego, C. E., Lim, V. C., & Racey, P. A. (2021). The Critical Importance of Old World Fruit Bats for Healthy Ecosystems and Economies. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9(April), 1–29. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.641411>
- Barré, K., Thomas, I., Le Viol, I., Spoelstra, K., & Kerbiriou, C. (2023). Manipulating spectra of artificial light affects movement patterns of bats along ecological

- corridors. *Animal Conservation*, 26(6), 865–875. <https://doi.org/10.1111/acv.12875>
- Bella, M. H., & Rahayu, S. (2021). Alih Fungsi Lahan Hutan Menjadi Lahan Pertanian Di Desa Berawang, Kecamatan Ketol, Kabupaten Aceh Tengah. *Pros. SemNas. Peningkatan Mutu Pendidikan*, 2(1), 88–91. <https://semnasfkipunsam.id/index.php/semnas2019/article/view/89>
- Betke, B. A., Gottdenker, N. L., Meyers, L. A., & Becker, D. J. (2024). Ecological and evolutionary characteristics of anthropogenic roosting ability in bats of the world. *IScience*, 27(7), 110369. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.110369>
- Bhalla, I. S., Razgour, O., Rigal, F., & Whittaker, R. J. (2023). Landscape features drive insectivorous bat activity in Indian rice fields. *Landscape Ecology*, 38(11), 2931–2946. <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01758-z>
- Boonchuay, P., & Bumrungsri, S. (2022). Bat Activity in Organic Rice Fields Is Higher Than in Conventional Fields in Landscapes of Intermediate Complexity. *Diversity*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/d14060444>
- Boyles, J. G., Cryan, P. M., McCracken, G. F., & Kunz, T. H. (2011). Economic importance of bats in agriculture. *Science*, 332(6025), 41–42. <https://doi.org/10.1126/science.1201366>
- Budianto, T. (2025). Analisis Karakteristik Habitat dan Jenis Kelelawar di Gua Kecamatan Baturaja Barat Kabupaten Ogan Komering Ulu Provinsi Sumatra Selatan. In *Skripsi* (pp. 1–30).
- Burrell, G. E., & Bergeson, S. M. (2022). Roosting Behavior of Northern Long-Eared Bats (*Myotis septentrionalis*) in an Urban-Adjacent Forest Fragment. *Forests*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/f13121972>
- Camargo, M., Mancini, S., Estefano, P., & Bobrowiec, D. (2024). Better together : integrating mist - nets and bioacoustics reveals large - scale native vegetation as a key predictor of bat community conservation in a fragmented landscape. *Biodiversity and Conservation*, 1(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02813-0>
- Castillo-Figueroa, D. (2020). Ecological morphology of wing structures in neotropical bats. *Zoological Studies*, 59, 1–23. <https://doi.org/10.6620/ZS.2020.59-60>

- Castillo-figueroa, D., Javeriana, P. U., Ecología, U. De, & Email, K. (2020). *Morfologi Ekologi Sayap Kelelawar Neotropis Struktur*. 60, 1–14. <https://doi.org/10.6620/ZS.2020.59-60>
- Ceballos, G., & Medellin, R. A. (1988). *Diclidurus albus*. In *Mammalian Species* (Issue 316, p. 1). <https://doi.org/10.2307/3504140>
- Colombo, G. T., Di Ponzio, R., Benchimol, M., Peres, C. A., & Bobrowiec, P. E. D. (2023). Functional diversity and trait filtering of insectivorous bats on forest islands created by an Amazonian mega dam. *Functional Ecology*, 37(1), 99–111. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14118>
- Crofts, R., Gordon, J. E., Gray, J., Gunn, M., & Santucci, J. (2020). *Guidelines for geoconservation in protected and conserved areas Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 31* (Issue 31). www.iucn.org
- Cunha, A. O. B., Bezerra, J. D. P., Oliveira, T. G. L., Barbier, E., Bernard, E., Machado, A. R., & Souza-Motta, C. M. (2020). Living in the dark: Bat caves as hotspots of fungal diversity. *PLoS ONE*, 15(12 December), 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243494>
- Da Costa, C. F., Arias-Aguilar, A. A., & Pereira, M. J. R. (2021). Aerial Insectivorous Bats in the Brazilian Pantanal: Diversity and Activity Patterns in Response To Habitat and Microclimate. *Mastozoologia Neotropical*, 28(2). <https://doi.org/10.31687/saremMN.21.28.2.0.09.e0604>
- Daniati, N., Atifah, Y., Hamka, J., Tawar Barat, A., Padang Utara, K., & Barat, S. (2023). Identifikasi Perbedaan Sub-Ordo Megachiroptera dan Sub-Ordo Microchiroptera Berdasarkan Habitat. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 3(2), 1007–1013. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/818>
- Davis, R., Van Rensburg, B. J., Haddock, J., Blomberg, S., Dayanandra, B., Buelow, C., Ford, G., & Reside, A. E. (2025). Artificial light influences urban habitat use by insectivorous bats. *Landscape Ecology*, 40(8), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s10980-025-02176-z>
- Deng, X., Liao, Y., Wong, D. M., & Yu, H. (2023). The genetic structuring in pollinating wasps of *Ficus hispida* in continental Asia. *Ecology and Evolution*, 13(9), 1–11. <https://doi.org/10.1002/ece3.10518>

- Díaz-B, C. A., Otálora-Ardila, A., Valdés-Cardona, M. C., López-Arévalo, H. F., & Montenegro, O. L. (2023). Bat functional traits associated with environmental, landscape, and conservation variables in Neotropical dry forests. *Frontiers in Forests and Global Change*, 6. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1082427>
- Díaz-b, C. A., Valdés-cardona, M. C., & L, H. F. L. O. (2023). *Machine Translated by Google Ciri-ciri fungsional kelelawar yang lanskap , dan konservasi di Hutan kering neotropis Machine Translated by Google.* 1–14. <https://doi.org/10.3389/gc.2023.1082427>
- Drake, E. C., Gignoux-Wolfsohn, S., & Maslo, B. (2020). Systematic review of the roost-site characteristics of north american forest bats: Implications for conservation. *Diversity*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/d12020076>
- Dwyer, J. M., Moore, M. S., & Lewis, J. S. (2024). Trade-offs in habitat use and occupancy of bats across the gradient of urbanization and seasons. *Ecosphere*, 15(7), 1–19. <https://doi.org/10.1002/ecs2.4884>
- Efendi, U., & Kartono, A. P. (2019). *Karakteristik Tempat Bertengger Kelelawar di Gua Karst Klapanunggal Kabupaten Bogor.* skripsi. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/102007>
- Egert-Berg, K., Handel, M., Goldshtein, A., Eitan, O., Borissov, I., & Yovel, Y. (2021). Fruit bats adjust their foraging strategies to urban environments to diversify their diet. *BMC Biology*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12915-021-01060-x>
- Einav, A., Giladi, I., Schäckermann, J., & Korine, C. (2024). Enhancing Insectivorous Bat Activity Through Sound Manipulation and Assessing the Contribution of Small Gaps in Windbreaks in the Hyper-Arid Arava Desert. *Frontiers in Conservation Science*, 5(12), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fcsc.2024.1491713>
- Fabianek, F., Simard, M. A., & Desrochers, A. (2015). Exploring Regional Variation in Roost Selection By Bats: Evidence from a Meta-Analysis. *Plos One*, 10(9), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139126>
- Fernanda, I., Lilley, T., Twort, V. G., & Bernard, E. (2022). High genetic connectivity among large populations of *Pteronotus gymnonotus* in bat caves in Brazil and its implications for conservation. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.934633>

- Ferreira, D. F., Darling, A., Jarrett, C., Atagana, P. J., Sandjo, P. R., Taedoumg, H., Welch, A. J., Rebelo, H., & Powell, L. L. (2023). Not all farms are created equal: Shady African cocoa farms promote a richer bat fauna. *Biological Conservation*, 284(23), 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110191>
- Fill, C. T., Allen, C. R., Benson, J. F., & Twidwell, D. (2023). Spatial and temporal activity patterns among sympatric tree-roosting bat species in an agriculturally dominated great plains landscape. *PLoS One*, 18(6), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286621>
- Firnanda, E., Setiawan, A., Rustiati, E. L., & Ariyanti, S. (2015). Tanda Keberadaan Tidak Langsung Kelelawar Pemakan Buah di Sub Blok Perhutanan Sosial Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(3), 113–120.
- Fitria, A., Anisa Nurismawati, Mochammad Rafli Noer Haiqal, Tassya Aulianisa, Qurota 'Aini, Ade Suryanda, & Yulilina Retno Dewahrani. (2021). Morphometry and description of Microchiroptera roosting site at the Bodogol Nature Education and Conservation Center. *Proceeding of Biology Education*, 4(1), 160–170. <https://doi.org/10.21009/pbe.4-1.14>
- Fjelldal, M. A., Wright, J., Lilley, T. M., Sørås, R., & Stawski, C. (2025). Female Brown Long-Eared Bats (*Plecotus auritus*) Delay Roost Emergence at Elevated Natural Light Conditions. *Ecology and Evolution*, 15(7), 1–10. <https://doi.org/10.1002/ece3.71699>
- Giacomini, G., Herrel, A., Chaverri, G., Brown, R. P., Russo, D., Scaravelli, D., & Mero, C. (2022). Functional correlates of skull shape in Chiroptera: feeding and echolocation adaptations. *Integrative Zoology*, 17(3), 430–442. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12564>
- Griffiths, S. R., Lentini, P. E., Semmens, K., & Robert, K. A. (2023). “Set and forget” does not work when it comes to fissure roosts carved into live trees for bats. *Restoration Ecology*, 31(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/rec.13751>
- Gutiérrez-Granados, G., & Rodríguez-Zúñiga, M. T. (2024). Bats as indicators of ecological resilience in a megacity. *Urban Ecosystems*, 27(2), 479–489. <https://doi.org/10.1007/s11252-023-01462-5>
- Hartman, C. A. R., Wilkinson, G. S., Razik, I., Hamilton, I. M., Hobson, E. A., & Carter, G. G. (2024). Hierarchically embedded scales of movement shape the

- social networks of vampire bats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 291(2021), 1–12. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.2880>
- Haugen, H., Devineau, O., Heggenes, J., Østbye, K., & Linløkken, A. (2022). Predicting Habitat Properties Using Remote Sensing Data: Soil pH and Moisture, and Ground Vegetation Cover. *Remote Sensing*, 14(20), 1–15. <https://doi.org/10.3390/rs14205207>
- Hendel, A. L., Winiger, N., Jonker, M., Zielewska-Büttner, K., Ganz, S., Adler, P., & Braunisch, V. (2023). Bat habitat selection reveals positive effects of retention forestry. *Forest Ecology and Management*, 531(January), 120783. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.120783>
- Ikhsan, M., & Haris, H. (2022). Ekowisata Rammang-Rammang Sebagai Laboratorium Pembelajaran Kontekstual Geografi Di Kabupaten Maros. *Jambura Geo Education Journal*, 3(2), 43–51. <https://doi.org/10.34312/jgej.v3i2.15366>
- Islamia, S., & Putri, D. M. (2023). Keragaman kelelawar (Chiroptera) dan karakteristik lokasi bertenggernya di ekosistem gua lava, Gua Lawa dan Lorong Kereta. *Jurnal Biologi Udayana*, 27(1), 46. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2023.v27.i01.p05>
- Istiqomah, N. (2025). inventarisasi tumbuhan paku (pteridophyta) dikawasan hutan dengan tujuan khusus (khdtk) uin kiai haji achmad siddiq jember sebagai buku panduan lapangan. In *Tekno Hutan Tanaman Vol.4* (Vol. 4, Issue 2).
- Jackson, R. T., Lunn, T. J., Deanglis, I. K., Ogola, J. G., Webala, P. W., & Forbes, K. M. (2024). Frequent and intense human-bat interactions occur in buildings of rural Kenya. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2024, 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011988>
- Jackson, R. T., Webala, P. W., Ogola, J. G., Lunn, T. J., & Forbes, K. M. (2023). Roost selection by synanthropic bats in rural Kenya: Implications for human-wildlife conflict and zoonotic pathogen spillover. *Royal Society Open Science*, 10(9). <https://doi.org/10.1098/rsos.230578>
- Jung, K., & Threlfall, C. G. (2018). Trait-dependent tolerance of bats to urbanization: A global meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1885). <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1222>

- Katherine E, M., Natalie, Y., simon L, M., Saloni, B., dave j, S., Henry, B., & Matthew, S. (n.d.). 10.
- Keller, J. K., & Sullivan, P. J. (2023). The importance of patch shape at threshold occupancy: functional patch size within total habitat amount. *Oecologia*, 203(1–2), 95–112. <https://doi.org/10.1007/s00442-023-05453-3>
- Kibo', N., Tasirin, J. S., & Kainde, R. P. (2024). Keanekaragaman Jenis Kelelawar Di Beberapa Tutupan Lahan di Tanjung Binerean, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Provinsi Sulawesi Utara. *Silvarum*, 3(3), 176–180. <https://doi.org/10.35791/sil.v3i3.55831>
- Kirk, D. A., Park, A. C., Smith, A. C., Howes, B. J., Prouse, B. K., Kyssa, N. G., Fairhurst, E. N., & Prior, K. A. (2018). Our use, misuse, and abandonment of a concept: Whither habitat? *Ecology and Evolution*, 8(8), 4197–4208. <https://doi.org/10.1002/ece3.3812>
- Kłys, G., & Makuchowska-Fryc, J. (2024). Wintering Conditions and Heat Loss during Hibernation in the Brown Long-Eared Bat. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/app14020716>
- Kurniawan, I. D., Rahmadi, C., Caraka, R. E., Rahman, I. A., Kinasih, I., Toharudin, T., Chen, R. C., & Lee, Y. (2020). Correspondence between bats population and terrestrial cave-dwelling arthropods community in tasikmalaya karst area. *Communications in Mathematical Biology and Neuroscience*, 2020, 1–21. <https://doi.org/10.28919/cmbn/4830>
- Kurniawati, I. (2016). Keanekaragaman Spesies Insekta pada tanaman rambutan di perkebunan masyarakat gampong menasah bak 'u kecamatan leupung kabupaten aceh besar. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(June), 71–77.
- Labadie, M., Morand, S., Bourgarel, M., Niama, F. R., Nguilili, G. F., Tobi, N., Caron, A., & De Nys, H. (2025). Habitat sharing and interspecies interactions in caves used by bats in the Republic of Congo. *PeerJ*, 13(1), 1–30. <https://doi.org/10.7717/peerj.18145>
- Lacki, M. J., & Baker, M. D. (2003). A prospective power analysis and review of habitat characteristics used in studies of tree-roosting bats. *Acta Chiropterologica*, 5(2), 199–208. <https://doi.org/10.3161/001.005.0211>
- Laurindo, R. S., Souza, R. D. F., Lemos, G., Silva-Teodoro, N. Da, Marin-Bonilha, L., & Oliveira, F. L. De. (2020). Feeding habits define habitat use by bats in an

- agricultural landscape of the Atlantic Forest. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91(20), 1–11.
<https://doi.org/10.22201/IB.20078706E.2020.91.3223>
- Lavery, T. M., & Berger, J. (2020). Do Bats Seek Clean Water? A Perspective on Biodiversity from the Namib Desert. In *Biological Conservation* (Vol. 248).
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108686>
- Leibniz. (2022). How an Urban Bat Differs from a Rural Bat. *Science Daily*, 10(6), 2–5.
- Leivers, S. J., Meierhofer, M. B., Pierce, B. L., Evans, J. W., & Morrison, M. L. (2019). External temperature and distance from nearest entrance influence microclimates of cave and culvert-roosting tri-colored bats (*Perimyotis subflavus*). *Ecology and Evolution*, 9(24), 14042–14052.
<https://doi.org/10.1002/ece3.5841>
- Li, H., & Kenneth, T. wilkins. (2022). Predator-Prey Relationship Between Urban Bats and Insects. *Biology*, 11(829), 1–16.
- Madala, M. F., Christopher, G., Anusree, P., & Ayyoob K, C. (2022). *Roost tree characteristics of Pteropus medius (Chiroptera: Pteropodidae) in the midland laterite hillocks of northern Kerala, India* (pp. 465 – 472). *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*.
https://doaj.org/article/5ddb297cf91b4dcba2b02b57dd232166?utm_source=chatgpt.com
- Maki, T., & Fukui, D. (2024). Wing Morphology of Japanese Bats: Predicting Ecological Features for Data-insufficient Species. *Zoological Studies*, 63, 1–11. <https://doi.org/10.6620/ZS.2024.63-36>
- Malino, G. A. T. (2022). *Karakteristik Habitat dan Keanekaragaman Jenis Kelelawar di Gua Mimpì, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Maros*.
<http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/17959>
- Manek, Y., Elu, A., Hendrik, A. C., Blegur, W. A., & Bullu, N. I. (2020). Identifikasi Jenis-Jenis dan Karakteristik Morfometrik Kelelawar di Gua Fatubaun Desa Manufui Kecamatan Santian Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 3(2), 42–46.

- Marcell Sebastian, S., & Ardian, H. (2023). Keanekaragaman Jenis Kelelawar (Chiroptera) di Hutan Tembawang Desa Setuntung Kecamatan Belitang Kabupaten Sekadau. *Jurnal Hutan Lestari*, 11(2), 327–334.
- Marney, B., & Haworth, B. (2024). Toward comprehensive Chiroptera modeling: A parametric multiagent model for bat behavior. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 35(3), 1–13. <https://doi.org/10.1002/cav.2251>
- Miler, M., Zupančič, N., Šebela, S., & Jarc, S. (2024). Natural and anthropogenic impact on the microclimate and particulate matter in the UNESCO show cave. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(35), 48313–48331. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34366-8>
- Monck-Whipp, L., Martin, A. E., Francis, C. M., & Fahrig, L. (2018). Farmland heterogeneity benefits bats in agricultural landscapes. In *Agriculture, Ecosystems and Environment* (Vol. 253, pp. 131–139). <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.11.001>
- Mphethe, V., Weier, S., Westphal, C., Linden, B., Swanepoel, L., Parker, D., & Taylor, P. (2023). Epauletted fruit bats prefer native plants and contribute to seed dispersal in a South African agricultural landscape. *African Journal of Ecology*, 61(2), 399–410. <https://doi.org/10.1111/aje.13132>
- Mubarok, H., Handayani, N. S. N., Maryanto, I., & Arisuryanti, T. (2023a). Phylogenetic and genetic variation analysis of lesser short-nosed fruit bat *Cynopterus brachyotis* (Müller 1838) on Java island, Indonesia, inferred from mitochondrial D-loop. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s43141-022-00460-y>
- Mubarok, H., Handayani, N. S. N., Maryanto, I., & Arisuryanti, T. (2023b). Phylogenetic and genetic variation analysis of lesser short-nosed fruit bat *Cynopterus brachyotis* (Müller 1838) on Java island, Indonesia, inferred from mitochondrial D-loop. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s43141-022-00460-y>
- Mustari, Abdul Haris, Putri, Ajeng Miranti, & Masy'ud, B. (2021). *Panduan Lapang Kelelawar Hutan Batang Toru, Sumatra Utara*.
- Nicolaus, M., & Edelaar, P. (2018). Comparing the consequences of natural selection, adaptive phenotypic plasticity, and matching habitat choice for phenotype–environment matching, population genetic structure, and reproductive isolation

- in meta-populations. *Ecology and Evolution*, 8(8), 3815–3827. <https://doi.org/10.1002/ece3.3816>
- Perry, A. R. W., Thill b, R. E., & C, D. M. L. J. (2007). S0378112706010280 @ www.sciencedirect.com (pp. 156–166). *Forest Ecology and Management*. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112706010280?utm_source=chatgpt.com
- Piter, F., Setyawati, T. R., & Lovadi, I. (2015). Karakteristik Populasi dan Habitat Kelelawar *Hipposideros cervinus* (Sub ordo Microchiroptera) di Gua Bratus Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak. *Jurnal Probiont*, 4(1), 77–83.
- Prasetyo, P. N., Noerfahmy, S., & Tata, H. L. (2011). *Jenis-jenis kelelawar khas agroforest Sumatera : teknik survei & identifikasi* (Issue August 2010).
- Putra, bayu wisnu, & Djurdjani. (2020). Analisis Pengaruh Perubahan Kerapatan Vegetasi Terhadap Suhu Permukaan Karena Kegiatan Pertambangan Menggunakan Citra Satelit Multiwaktu (Studi Kasus: PT. AMMAN MINERAL NUSA TENGGARA). *Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 3(2), 161–167. <https://doi.org/10.22146/jgise>.
- Rajasegaran, P., Shazali, N., & Khan, F. A. A. (2018). Microclimate and Physiological Effects in the Roosts of Cave Dwelling Bats: Implications in Roost Selection and Conservation in Sarawak, Malaysian Borneo. *Zoological Science*, 35(6), 521–527. <https://doi.org/10.2108/zs170144>
- Ransaleleh, T. A., Maheswari, R. R. A., Sugita, P., & Manalu, W. (2013). Identifikasi Kelelawar Pemakan Buah Asal Sulawesi Berdasarkan Morfometri. *Jurnal Veteriner*, 14(4), 485–494.
- Rogers, E. J., McGuire, L., Longstaffe, F. J., Clerc, J., Kunkel, E., & Fraser, E. (2022). Relating wing morphology and immune function to patterns of partial and differential bat migration using stable isotopes. *Journal of Animal Ecology*, 91(4), 858–869. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13681>
- Rueegger, N. (2019). Variation in summer and winter microclimate in multi-chambered bat boxes in Eastern Australia: Potential eco-physiological implications for bats. *Environments - MDPI*, 6(2). <https://doi.org/10.3390/environments6020013>
- Russo, D., Mäenurm, A., Cistrone, L., Martinoli, A., Foiani, G., Giongo, V., & Leopardi, S. (2025). Climate Change-Driven Heatwaves Pose Lethal Risks to

- Newborn Forest Bats. *Ecology and Evolution*, 15(5), 1–8.
<https://doi.org/10.1002/ece3.71350>
- Safitri, Z., Prayogo, H., & Erianto, E. (2020). Keanekaragaman Jenis Kelelawar (Chiroptera) di Kawasan Universitas Tanjungpura Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(2), 429–440. <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i2.40922>
- Sayre, J. M., Wang, D., Lin, J. Y., Danielson, R. E., Scow, K. M., & Mazza Rodrigues, J. L. (2023). Repeated manure inputs to a forage production soil increase microbial biomass and diversity and select for lower abundance genera. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 354(November 2022), 108567. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108567>
- Schorr, R. A., Matthews, M. D., & Hoover, B. A. (2022). Finding bat roosts along cliffs: using rock climbing surveys to identify roosting habitat of bats. *Acta Chiropterologica*, 24(1), 167–176. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2022.24.1.013>
- Silahooy, C. (2024). *The Combination Effect of Applying Liming Levals and Bat Dung on Increasing Soil pH in Ultisol Soil* (pp. 87–92).
- Sindayen, V. H. M., Baclayon, O. M. J., Padilla, Q. R. F., & Vedra, A. S. (2023). A Paper Review: Diversity, Conservation and Management of Fruit Bats (Family Pteropodidae) Inhabiting the Tropical Forests of Southeast Asian Region. *International Journal of Science and Management Studies (IJSMS)*, April, 95–98. <https://doi.org/10.51386/25815946/ijms-v6i2p113>
- Smith, T. D., Santana, S. E., & Eiting, T. P. (2023). Ecomorphology and sensory biology of bats. *Anatomical Record*, 306(11), 2660–2669. <https://doi.org/10.1002/ar.25314>
- Srinivasulu, A., Senapathi, D., & González-Suárez, M. (2024). Anthropogenic impacts drive habitat suitability in South Asian bats. *Biodiversity and Conservation*, 33(14), 4099–4120. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02941-7>
- Starik, N., Gygas, L., & Göttert, T. (2024). Unexpected bat community changes along an urban–rural gradient in the Berlin–Brandenburg metropolitan area. *Scientific Reports*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61317-7>
- Stidsholt, L., Hubancheva, A., Greif, S., Goerlitz, H. R., Johnson, M., Yovel, Y., & Madsen, P. T. (2023). Echolocating bats prefer a high risk-high gain foraging

- strategy to increase prey profitability. *ELife*, 12, 1–20. <https://doi.org/10.7554/eLife.84190>
- Sumarni, S. (2019). Habitat Kelelawar Pemakan Buah (*Penthetor lucassi*) Di Hutan Bukit Beluan Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. *Piper*, 15(28). <https://doi.org/10.51826/piper.v15i28.294>
- Sumarni, S., & Fathurrachman, S. (2020). Studi Jenis Kelelawar (Chiroptera) Di Gua Kelelawar Pada Kawasan Bukit Beluan Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. *Piper*, 15(29). <https://doi.org/10.51826/piper.v15i29.342>
- Tanalgo, K. C., Oliveira, H. F. M., & Hughes, A. C. (2022). Mapping global conservation priorities and habitat vulnerabilities for cave-dwelling bats in a changing world. *Science of the Total Environment*, 843(June), 156909. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156909>
- Tanalgo, K. C., Sritongchuay, T., & Hughes, A. C. (2021). Seasonal Activity of Fruit Bats in a Monoculture Rubber and Oil Palm Plantation in the Southern Philippines. *Conservation*, 1(3), 258–269. <https://doi.org/10.3390/conservation1030020>
- Toshkova, N., Kolev, M., Deleva, S., Simeonov, T., & Popov, V. (2025). Winter is (not) coming: Acoustic monitoring and temperature variation across important bat hibernacula. *Biodiversity Data Journal*, 13. <https://doi.org/10.3897/BDJ.13.e141801>
- Trau, F. N., Fisch, K., & Lorenz, S. (2023). Habitat type strongly influences the structural benthic invertebrate community composition in a landscape characterized by ubiquitous, long-term agricultural stress. *Inland Waters*, 13(4), 473–485. <https://doi.org/10.1080/20442041.2023.2242084>
- Valle, D., Griffith, D. M., Jara-Guerrero, A., Armijos-Ojeda, D., & Espinosa, C. I. (2021). A multifaceted approach to understanding bat community response to disturbance in a seasonally dry tropical forest. *Scientific Reports*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85066-z>
- Vanderwolf, K. J., & McAlpine, D. F. (2021). Hibernacula microclimate and declines in overwintering bats during an outbreak of white-nose syndrome near the northern range limit of infection in North America. *Ecology and Evolution*, 11(5), 2273–2288. <https://doi.org/10.1002/ece3.7195>

- Vasko, V., Blomberg, A. S., Vesterinen, E. J., Suominen, K. M., Ruokolainen, L., Brommer, J. E., Norrdahl, K., Niemelä, P., Laine, V. N., Selonen, V., & Lilley, T. M. (2020). Within-season changes in habitat use of forest-dwelling boreal bats. *Ecology and Evolution*, 10(9), 4164–4174. <https://doi.org/10.1002/ece3.6253>
- Velasquez Roa, T., Calvache-sanchez, C., Rivera, andrea bernal, Benavides, sara sofia medina, & Carvajal, P. (2023). *Interacción entre murciélagos frugívoros y plantas en el Bosque seco Tropical del Valle del Cauca, Colombia* (pp. 1–7). biota colombiana. <https://doi.org/https://doi.org/10.21068/2539200X.1078>
- Voigt, C. C., & Kingston, T. (2015). Bats in the anthropocene: Conservation of bats in a changing world. In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-25220-9>
- Wang, C., Liu, J., Shen, J., Chen, D., Li, Y., Jiang, B., & Wu, J. (2018). Effects of biochar amendment on net greenhouse gas emissions and soil fertility in a double rice cropping system: A 4-year field experiment. In *Agriculture, Ecosystems and Environment* (Vol. 262, pp. 83–96). <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.04.017>
- Wibowo, A., Basukriadi, A., Nurdin, E., & Benhard, G. (2022). Ecology and microhabitat model of long-tongued fruit bat *Macroglossus minimus* (Chiroptera: Pteropididae) in karst ecosystem of Klapanunggal, Bogor, West Java, Indonesia. *International Journal of Tropical Drylands*, 6(1), 11–15. <https://doi.org/10.13057/tropdrylands/t060102>
- Willemsens, C., Kerth, G., & Hernández-Montero, J. R. (2025). Field experiment reveals that female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) select bat boxes based on the space available for roosting. *Oecologia*, 207(4), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00442-025-05700-9>
- Willig, M. R., Presley, S. J., Plante, J. L., Bloch, C. P., Solari, S., Pacheco, V., & Weaver, S. C. (2019). Guild-level responses of bats to habitat conversion in a lowland Amazonian rainforest: Species composition and biodiversity. *Journal of Mammalogy*, 100(1), 223–238. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz023>
- Winter, R., Mantilla-Contreras, J., & Schmidt, S. (2020). Usage of buildings in the life cycle of two endangered *Rhinolophus* species in the Mediterranean region: implications for roost protection. *European Journal of Wildlife Research*, 66(3). <https://doi.org/10.1007/s10344-020-01374-1>

- Wood, H., & Cousins, S. A. O. (2023). Variability in bat morphology is influenced by temperature and forest cover and their interactions. *Ecology and Evolution*, 13(1), 1–20. <https://doi.org/10.1002/ece3.9695>
- Yamin, M., & Artayasa, P. (2024). Vertebrate Diversity as a Bioindicator and Conservation Basis to Support Ecotourism in the Sekaroh Forest Area, East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 656–663. <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v24i2.6745>
- Zhu, D., Liu, Y., Gong, L., Si, M., Wang, Q., Feng, J., & Jiang, T. (2024). The Consumption and Diversity Variation Responses of Agricultural Pests and Their Dietary Niche Differentiation in Insectivorous Bats. *Animals*, 14(5), 815. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ani14050815>
- Zou, W., Liang, H., Wu, P., Luo, B., Zhou, D., Liu, W., Wu, J., Fang, L., Lei, Y., & Feng, J. (2022). Correlated evolution of wing morphology and echolocation calls in bats. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10(December), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.1031548>
- Zuhri, E. A.-F., Munira, Rizki, A., Siregar, Z., Fithri, A., & Iqbar. (2018). Keragaman Jenis Burung di Cagar Alam Hutan Pinus Jantho, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Bioleuser*, 2(1), 20–23.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Perhitungan INP Dan H' Pada Habitat Riparian

Plot	No.	Nama Lokal	Spesies	Jumlah Individu	Luas PU	K	KR	D	DR	F	FR	INP (%)	Indeks Keanekaragaman		
													Pi	Ln Pi	H'
1	1	Rambung	<i>Ficus</i> sp.	5	20	12.5	7.86	12.50	7.86	0.25	8.33	24.06	0.06	-2.75	0.18
	2	Jambu biji	<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	8	20	14	8.81	14.00	8.81	0.25	8.33	25.94	0.10	-2.28	0.23
	3	Pinang	<i>Areca catechu</i> Linnaeus	4	20	12	7.55	12.00	7.55	0.25	8.33	23.43	0.05	-2.97	0.15
2	1	Coklat	<i>Theobroma cacao</i> Linnaeus	3	20	11.5	7.23	11.50	7.23	0.25	8.33	22.80	0.04	-3.26	0.13
	2	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i> Linnaeus	12	20	16	10.06	16.00	10.06	0.25	8.33	28.46	0.15	-1.87	0.29
	3	Mancang	<i>Mangifera foetida</i> Loureiro	2	20	11	6.92	11.00	6.92	0.25	8.33	22.17	0.03	-3.66	0.09
3	1	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	10	20	15	9.43	15.00	9.43	0.25	8.33	27.20	0.13	-2.05	0.26
	2	Langsat	<i>Lansium domesticum</i> Correa	7	20	13.5	8.49	13.50	8.49	0.25	8.33	25.31	0.09	-2.41	0.22
	3	Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f	9	20	14.5	9.12	14.50	9.12	0.25	8.33	26.57	0.12	-2.16	0.25
4	1	Ceri hutan	<i>Mutingia calabura</i> Linnaeus	6	20	13	8.18	13.00	8.18	0.25	8.33	24.69	0.08	-2.56	0.20
	2	Jamblang	<i>Syzygium cumini</i> Linnaeus	7	20	13.5	8.49	13.50	8.49	0.25	8.33	25.31	0.09	-2.41	0.22
	3	Belimbing wuluh	<i>Aferrhoa bilimbi</i> Linnaeus	5	20	12.5	7.86	12.50	7.86	0.25	8.33	24.06	0.06	-2.75	0.18
TOTAL				78	240	159	100	159	100	3	100	300	1	-31.14	2.388

Lampiran 2 Tabel Perhitungan INP Dan H' Pada Habitat Perkebunan

Plot	No.	Nama Lokal	Spesies	Jumlah Individu	Luas PU	K	KR	D	DR	F	FR	INP (%)	Indeks Keanekaragaman		
													Pi	Ln Pi	H'
1	1	Teumereu	<i>Microcos herinci</i>	4	20	0.01	3.33	0.01	3.33	0.25	6.67	13.33	0.03	-3.40	0.11
	2	Aren	<i>Arenga pinnata Wurrmb</i>	7	20	0.02	5.83	0.02	5.83	0.25	6.67	18.33	0.06	-2.84	0.17
	3	Manggis	<i>Garcinia mangostana Linnaeus</i>	9	20	0.03	7.50	0.03	7.50	0.25	6.67	21.67	0.08	-2.59	0.19
	4	Jambu air	<i>Syzygium aqueum Burm.f</i>	11	20	0.04	9.17	0.04	9.17	0.25	6.67	25.00	0.09	-2.39	0.22
2	1	Ceri hutan	<i>Mutingia calabura Linnaeus</i>	6	20	0.02	5.00	0.02	5.00	0.25	6.67	16.67	0.05	-3.00	0.15
	2	Jamblang	<i>Syzygium cumini Linnaeus</i>	8	20	0.03	6.67	0.03	6.67	0.25	6.67	20.00	0.07	-2.71	0.18
	3	Belimbing wuluh	<i>Aferrhoa bilimbi Linnaeus</i>	5	20	0.02	4.17	0.02	4.17	0.25	6.67	15.00	0.04	-3.18	0.13
	4	Beringin	<i>Ficus colophylla Linnaeus</i>	4	20	0.01	3.33	0.01	3.33	0.25	6.67	13.33	0.03	-3.40	0.11
3	1	Durian	<i>Durio zibenthinus Murray</i>	14	20	0.05	11.67	0.05	11.67	0.25	6.67	30.00	0.12	-2.15	0.25
	2	Mangga	<i>Mangifera indica Linnaeus</i>	13	20	0.04	10.83	0.04	10.83	0.25	6.67	28.33	0.11	-2.22	0.24
	3	Kemiri	<i>Aleurites moluccanus Linnaeus</i>	6	20	0.02	5.00	0.02	5.00	0.25	6.67	16.67	0.05	-3.00	0.15
	4	Beringin	<i>Ficus colophylla Linnaeus</i>	3	20	0.01	2.50	0.01	2.50	0.25	6.67	11.67	0.03	-3.69	0.09
4	1	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus Lamarck</i>	11	20	0.04	9.17	0.04	9.17	0.25	6.67	25.00	0.09	-2.39	0.22
	2	Ara	<i>Ficus hispida Linnaeus</i>	15	20	0.05	12.50	0.05	12.50	0.25	6.67	31.67	0.13	-2.08	0.26
	3	Kayu sirih	<i>Piper aduncum Linnaeus</i>	4	20	0.01	3.33	0.01	3.33	0.25	6.67	13.33	0.03	-3.40	0.11
TOTAL				120	300	0.4	100	0.4	100	4	100	300	1	-42.43	2.594

Lampiran 3 Tabel Perhitungan INP Dan H' Pada Habitat Pemukiman

Plot	No.	Nama Lokal	Spesies	Jumlah Individu	Luas PU	K	KR	D	DR	F	FR	INP (%)	Indeks Keanekaragaman		
													Pi	Ln Pi	H'
1	1	Rambung	<i>Ficus sp</i>	3	20	0.01	2.78	0.01	2.78	0.25	7.14	12.70	0.03	-3.58	0.10
	2	Jambu Biji	<i>Psidium guajava</i> Linnaeus	6	20	0.02	5.56	0.02	5.56	0.25	7.14	18.25	0.06	-2.89	0.16
	3	Pinang	<i>Areca catechu</i> Linnaeus	5	20	0.02	4.63	0.02	4.63	0.25	7.14	16.40	0.05	-3.07	0.14
	4	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i> Linnaeus	8	20	0.03	7.41	0.03	7.41	0.25	7.14	21.96	0.07	-2.60	0.19
2	1	Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f	10	20	0.04	9.26	0.04	9.26	0.25	7.14	25.66	0.09	-2.38	0.22
	2	Ceri hutan	<i>Muntingia calabura</i> Linnaeus	7	20	0.03	6.48	0.03	6.48	0.25	7.14	20.11	0.06	-2.74	0.18
	3	Jamblang	<i>Syzygium cumini</i> Linnaeus	9	20	0.03	8.33	0.03	8.33	0.25	7.14	23.81	0.08	-2.48	0.21
	4	Belimbing wuluh	<i>Aferrhoa bilimbi</i> Linnaeus	6	20	0.02	5.56	0.02	5.56	0.25	7.14	18.25	0.06	-2.89	0.16
3	1	Durian	<i>Durio zibenthinus</i> Murray	12	20	0.04	11.11	0.04	11.11	0.25	7.14	29.37	0.11	-2.20	0.24
	2	Mangga	<i>Mangifera indica</i> Linnaeus	11	20	0.04	10.19	0.04	10.19	0.25	7.14	27.51	0.10	-2.28	0.23
	3	Kemiri	<i>Aleurites moluccanus</i> Linnaeus	5	20	0.02	4.63	0.02	4.63	0.25	7.14	16.40	0.05	-3.07	0.14
	4	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	10	20	0.04	9.26	0.04	9.26	0.25	7.14	25.66	0.09	-2.38	0.22
4	1	Ara	<i>Ficus hispida</i> Linnaeus	13	20	0.05	12.04	0.05	12.04	0.25	7.14	31.22	0.12	-2.12	0.25
	2	Teumereu	<i>Microcos herinci</i>	3	20	0.01	2.78	0.01	2.78	0.25	7.14	12.70	0.03	-3.58	0.10
TOTAL				108	280	0.39	100	0.39	100	3.50	100	300	1	-38.27	2.554

Lampiran 4 Perhitungan Faktor Fisik

Transek	Plot	Suhu (°C)	Kelembaban Udara (%)	pH Tanah	Kelembaban Tanah (%)	Intensitas Cahaya (Lux)
Riparian	1	26,8	82	6	88	1200
	2	27,0	84	6	90	950
	3	26,7	85	6	92	800
	4	27,2	83	6	89	1100
Perkebunan	1	28,0	75	6	82	4200
	2	28,3	73	6	80	5100
	3	27,9	76	6	84	4600
	4	28,1	74	6	81	4900
Pemukiman	1	29,2	68	6	70	6200
	2	29,5	66	6	68	6800
	3	29,0	70	6	72	5900
	4	29,3	67	6	69	6500

Lampiran 5 Kegiatan Penelitian

a. Habitat riparian



b. Habitat perkebunan



c. Habitat pemukiman



Lampiran 6 Pengukuran Faktor Fisik Lingkungan

a. pengukuran suhu udara dan kelembaban udara



b. pengukuran kelembaban tanah dan pH tanah



c. pengukuran intensitas cahaya



Lampiran 7 Gambar Jenis Tumbuhan

No.	Gambar	Keterangan
1.		Rambung (<i>Ficus</i> sp.) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Rosales Familly: Moraceae Genus: <i>Ficus</i> Spesies: <i>Ficus</i> sp.
2		Jambu biji (<i>Psidium guajava</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Streptophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Myrtales Familly: Myrtaceae Genus: <i>Psidium</i> L. Spesies: <i>Psidium guajava</i> L.
3		Pinang (<i>Areca catechu</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Arecales Familly: Arecaceae Genus: <i>Areca</i> L Spesies: <i>Areca catechu</i> L

4		Coklat (<i>Theobroma cacao</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Malvales Familly: Malvaceae Genus: <i>Theobroma</i> L Spesies: <i>Theobroma cacao</i> L
5		Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Sapindales Familly: Sapindaceae Genus: <i>Nephelium</i> L. Spesies: <i>Nephelium lappaceum</i> L.
6		Mancang (<i>Mangifera foetida</i> Loureiro) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Sapindales Familly: Anacardiaceae Genus: <i>Mangifera</i> L. Spesies: <i>Mangifera foetida</i> L.

7		Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Rosales Familly: Moraceae Genus: <i>Artocarpus</i> Species: <i>Artocarpus heterophyllus</i> L.
8	 	Langsat (<i>Lansium domesticum</i> Correa) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Sapindales Familly: Meliaceae Genus: <i>Lansium</i> Correa Species: <i>Lansium domesticum</i> Correa
9		Jambu air (<i>Syzygium aqueum</i> Burm.f) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Myrtales Familly: Myrtaceae Genus: <i>Syzygium</i> Species: <i>Syzygium aqueum</i> Burm.f

10	 	Ceri hutan (<i>Muntingia calabura</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Streptophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Malvales Familly: Muntingiaceae Genus: <i>Muntingia</i> Spesies: <i>Muntingia calabura</i> L
11		Jamblang (<i>Syzygium cumini</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Myrtales Familly: Myrtaceae Genus: <i>Syzygium</i> Spesies: <i>Syzygium cumini</i> L.
12		Belimbing wuluh (<i>Aferrhoa bilimbi</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Streptophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Oxalidales Familly: Oxalidaceae Genus: <i>Aferrhoa</i> Spesies: <i>Aferrhoa bilimbi</i> L

13		Teumere (<i>Microcos herinci</i>) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Malvales Familly: Malvaceae Genus: <i>Microcos</i> Spesies: <i>Microcos herinci</i>
14	 	Aren (<i>Arenga pinnata</i> Wurrmb) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Arecales Familly: Arecaceae Genus: <i>Arenga</i> Labill Spesies: <i>Arenga pinnata</i> Wurrmb
15		Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Malpighiales Familly: Clusiaceae Genus: <i>Garcinia</i> L. Spesies: <i>Garcinia mangostana</i> L.

16		Beringin (<i>Ficus colophylla</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Streptophyta Class: Equisetopsida Ordo: Rosales Familly: Moraceae Genus: <i>Ficus</i> Spesies: <i>Ficus colophylla</i> L
17		Durian (<i>Durio zibenthinus</i> Murray) Kingdom: Plantae Phylum: Streptophyta Class: Equisetopsida Ordo: Malvales Familly: Malvaceae Genus: <i>Durio</i> Spesies: <i>Durio zibenthinus</i> Murray
18		Mangga (<i>Mangifera indica</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Sapindales Familly: Anarcardiaceae Genus: <i>Mangifera</i> L. Spesies: <i>Mangifera indica</i> L.

19		Kemiri (<i>Aleurites moluccanus</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Malpighiales Familly: Euphorbiaceae Genus: <i>Aleurites</i> Spesies: <i>Aleurites moluccanus</i> L.
20		Ara (<i>Ficus hispida</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Streptophyta Class: Equisetopsida Ordo: Rosales Familly: Moraceae Genus: <i>Ficus</i> Spesies: <i>Ficus hispida</i> L
21		Kayu sirih (<i>Piper aduncum</i> Linnaeus) Kingdom: Plantae Phylum: Tracheophyta Class: Magnoliopsida Ordo: Piperales Familly: Piperaceae Genus: <i>Piper</i> L. Spesies: <i>Piper aduncum</i> L

Lampiran 8 Gambar Jenis Kelelawar

No.	Nama Spesies	Klasifikasi	Gambar
1.	Codot harsfield (<i>Cynopterus horsfieldii</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae Genus : <i>Cynopterus</i> Species: <i>Cynopterus horsfieldii</i> (ITIS, 2026)	
2.	Codot barong (<i>Chynopterus sphinx</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class: Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae Genus : <i>Cynopterus</i> Species : <i>Cynopterus sphinx</i> (ITIS, 2026)	
3.	Codot kecil kelabu (<i>Panhetor lucasii</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae	

		Genus : <i>Panhetor</i> Spesies : <i>Panhetor lucasi</i> (ITIS, 2026)	
4.	Codot dayak (<i>Dyacopterus spadiceus</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae Genus : <i>Dyacopterus</i> Spesies : <i>Dyacopterus spadiceus</i> (ITIS, 2026)	
5.	Codot krawar (<i>Cynopterus brachyotis</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae Genus : <i>Cynopterus</i> Spesies : <i>Cynopterus brachyotis</i> (ITIS, 2026)	
6.	Codot kepala hitam (<i>Chironax melanocephalus</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera	

		Family : Pteropodidae Genus : <i>Chironax</i> Spesies : <i>Chironax melanocephalus</i> (ITIS, 2026)	
7.	Barong rusa (<i>Hipposideros cervinus</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae Genus : <i>Hipposideros</i> Spesies : <i>Hipposideros cervinus</i> (ITIS, 2026)	
8.	Vampir palsu (<i>Megaderma spasma</i>)	Kingdom : Animalia Phylum : Chordata Class : Mammalia Ordo : Chiroptera Family : Pteropodidae Genus : <i>Megaderma</i> Spesies : <i>Megaderma spasma</i> (ITIS, 2026)	

Lampiran 9 Surat Perizinan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
PRODI BIOLOGI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon: 0651-7552921-7551857 Fax: 0651-7552922
Web: www.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biologifstarraniry@gmail.com

Nomor: B-056/Un.08/BIO-FST/PP.00.9/04/2026

Lamp: 1 (Satu)

Perihal: Surat Pengantar

Kepada Yth:

Bapak Geuchik Desa Bukit Meusara Kota Jantho Kabupaten Aceh Besar

di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat

Sehubungan dengan akan dilaksanakan Penelitian mahasiswa kami Strata I (SI) Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka kami memohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberikan perizinan memasuki kawasan di Ponorama Park Kota Jantho Kabupaten Aceh Besar. Dari Tanggal 17-25 April 2026, Mahasiswa yang melakukan penelitian namanya Terlampir,

Demikianlah permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Banda Aceh, 10 April
2026 Ketua Prodi Biologi



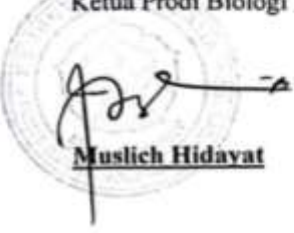


KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
PRODI BIOLOGI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651-7552921 – 7551857 Fax. 0651-7552922
Web : www.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biologifst.arraniry@gmail.com

Lampiran

No.	Nama	NIM	Keterangan
1	Putri Auliani	220703005	Mahasiswa
2	Salsabila Innasyifa	220703001	Mahasiswa
3	Iyonnas Al Hayati		Pendamping
4	Wawan Syah Putra		Pendamping
5	Rizki Nanda		Pendamping
6	Danil Murtaza		Pendamping
7	Rahmad Alfandi		Pendamping

Banda Aceh, 10 April 2026
Ketua Prodi Biologi


Muslich Hidayat

Lampiran 10 Surat Keputusan (SK) Pengangkatan Petunjuk Pembimbing



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B- 188 /Un.08/FST/KP.07.5/05/2026

TENTANG

PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 498 Tahun 2024 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2025 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal **02 Februari 2025**.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
Kesatu : Menunjuk Saudara:
1. Muslich Hidayat, M.Si. Sebagai Pembimbing I
2. Raudhah Hayatillah, M.Sc Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : **Putri Auliani**
NIM : **220703005**
Prodi : **Biologi**
Judul Skripsi : **Analisis Karakteristik Habitat Kelelawar (Chiroptera) Di Desa Bukit Meusara Kota Jantho, Aceh Besar**

- Kedua : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Genap Tahun Akademik 2025/2026 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
Pada Tanggal 20 Mei 2026
Dekan,


Muhammad Dirbamsyah

Tersusun:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk disetujui dan dilaksanakan;

Lampiran 11 Bukti Turnitin

BioFST-Skripsi-Putri Auliani			
ORIGINALITY REPORT			
12%	11%	5%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	ejournal.unaja.ac.id Internet Source		1%
2	journal.unj.ac.id Internet Source		1%
3	core.ac.uk Internet Source		1%
4	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source		1%
5	digilib.uinkhas.ac.id Internet Source		1%
6	text-id.123dok.com Internet Source		1%
7	jurnalfkip.unram.ac.id Internet Source		<1%
8	pt.scribd.com Internet Source		<1%
9	idoc.pub Internet Source		<1%
10	www.coursehero.com Internet Source		<1%
11	Julreda Banu Br Sitorus, Melfa Aisyah Hutasuhut, Zahratul Idami. "Analisis Vegetasi, Karakteristik Habitat dan Pemanfaatan Tumbuhan Herba di Hutan Desa Serdang Kawasan Tahura Kabupaten Karo Sumatera Utara", BIOEDUSAINS:jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, 2025 Publication		<1%
12	journal.ipm2kpe.or.id Internet Source		<1%
13	jurnal.untan.ac.id Internet Source		<1%
14	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar		

