

**KEANEKARAGAMAN JENIS KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA)
DI KAWASAN AIR TERJUN KUTA MALAKA
KECAMATAN KUTA MALAKA
KABUPATEN ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**NURHAYATI
NIM. 140703005
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2021 M / 1442 H**

PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI
KEANEKARAGAMAN JENIS KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA)
DI KAWASAN AIR TERJUN KUTA MALAKA
KECAMATAN KUTA MALAKA
KABUPATEN ACEH BESAR

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains dan
Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh

Oleh :

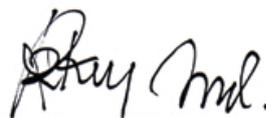
NURHAYATI
NIM. 140703005
Mahasiswa Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Disetujui oleh :

Pembimbing



Rizky Ahadi, M.Pd
NIDN. 2013019002

PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN JENIS KUPU-KUPU (LEPIDOPTERA) DI
KAWASAN AIR TERJUN KUTA MALAKA
KECAMATAN KUTA MALAKA
KABUPATEN ACEH BESAR**

SKRIPSI

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Biologi**

Pada Hari/ Tanggal: Jumat /22 Januari 2021
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua


Rizky Ahadi, M.Pd
NIDN. 2013019002

Sekretaris


Feizia Huslina, M.Sc
NIDN. 2012048701

Penguji I,


Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

Penguji II


Ayu Nirmala Sari, M.Si
NIDN. 2027028901

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**




Dedy Zhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nurhayati
NIM : 140703005
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di
Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta
Malaka, Kabupaten Aceh Besar.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
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 memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas sains dan teknologi UIN Ar-Raniry .

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 22 Januari 2021

Yang Menyatakan,



Nurhayati

ABSTRAK

Nama : Nurhayati
NIM : 140703005
Program Studi : Biologi
Judul : Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar
Tanggal Sidang : 22 Januari 2021 / 9 Jumadil Akhir 1442 H
Tebal Skripsi : 72 Halaman
Pembimbing : Rizky Ahadi, M.Pd
Kata Kunci : *Kupu-kupu, Keanekaragaman, Kelimpahan, Air Terjun Kuta Malaka*

Kawasan Air Terjun Kuta Malaka merupakan salah satu kawasan wisata alam di Aceh Besar yang diminati, karena memiliki nilai keindahan dengan dikelilingi oleh vegetasi alamiah yang beragam pada berbagai habitat. Pertanyaan penelitian dalam skripsi ini adalah bagaimanakah keanekaragaman dan kelimpahan jenis kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan metode survey eksploratif, dimana pengkoleksian kupu-kupu dilakukan setiap dua hari sekali selama satu bulan, mulai pukul 08.00-16.00 WIB. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan keanekaragaman spesies kupu-kupu lepidoptera di kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar tergolong sedang dengan rata-rata $H' = 2,882961$, yaitu sebanyak 4 famili dan 45 spesies dari 392 individu kupu-kupu yang berhasil diidentifikasi. Keempat famili yang ditemukan adalah Nymphalidae (56 %), Papilionidae (32 %), Pieridae (10 %), dan Lycaenidae (1 %). Spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik menunjukkan bahwa famili Nymphalidae merupakan tingkat spesies paling tinggi, Sedangkan famili lycaenidae merupakan kupu-kupu yang paling sedikit.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk-Nya dalam menyelesaikan skripsi/tugas akhir ini. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana berkat beliau kita dapat merasakan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini.

Skripsi ini berjudul “Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.” merupakan salah satu kewajiban untuk mengaplikasikan Tridarma Perguruan Tinggi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 pada program studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyadari selama penelitian dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Lina Rahmawati, M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
3. Ibu Ayu Nirmala Sari, M.Si selaku Penasehat Akademik yang telah memberi motivasi, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Rizky Ahadi, M.Pd selaku Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan memberikan nasehat atau saran serta dukungan bagi penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Prodi Biologi yang telah memberikan ilmu dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Pak Firman Rija Arahhas, S.Pd, selaku Wakil Laboratorium.
7. Kak Eliyanti, M.Pd selaku Staf Prodi Biologi yang senantiasa membantu penulis dalam mengurus segala hal.
8. Beribu terimakasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua kepada Ibunda Aminin dan Ayah Maklakam, yang telah membesarkan, mendidik dengan penuh kasih sayang serta mendukung penulis baik dari segi materi maupun dukungan moril dari pertama melaksanakan studi hingga selesai melakukan penelitian skripsi ini. Semoga jerih payah mereka menjadi amal shaleh dan dapat mendapat balasan berlipat ganda dari Allah SWT.
9. Keluarga tercinta kepada Abang Muhammad Yusuf, Akak Fatimah Zainab, Cutngoh Kridami, Tunda Azimah, Incut Abdul Muin, Akak Nur Azizah, dan Cutlem Shalihin, yang telah penuh dengan perjuangan susah dan payahnya dalam berperan membantu penulis mulai dari pertama melaksanakan studi hingga selesai melakukan penelitian skripsi ini. Serta keponakan tersayang kepada keponakan tersayang Hilda Fajri Yusna, Yuni Maulida Yusna, Muhammad Jamil, Laili, Rosi Amelia, Muhammad Satria Rahman, Reza Muliana Arja, Zahratunnura, Naila Syakira, Atiqatunnisa Amna, dan Shofia Harisa Amna.
10. Sahabat Mahyana, Elvia Sandi, Yunina Rahmi, Diana Anggraeyani, Aan Iswandi, Aderika Arfia Fitri, Maula Latifah, dan Nur Amalina Marfani serta teman-teman seperjuangan yang sudi kiranya membantu dalam penulisan Tugas Akhir/Skripsi ini hingga selesai.
11. Seluruh teman-teman Biologi angkatan 2014 yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Bantuan itu semua dipulangkan kepada yang maha kuasa, Allah swt untuk memberi ganjaran yang setimpal. Harapan penulis semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

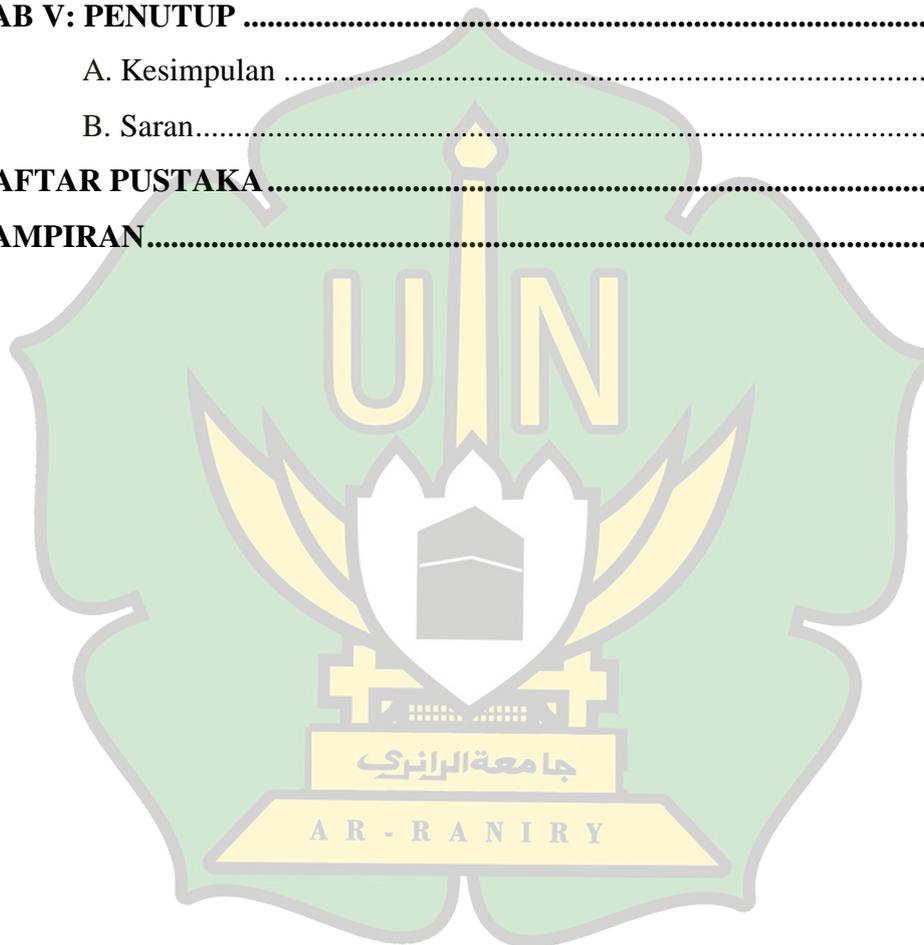
Banda Aceh, 22 Januari 2021
Penulis,

Nurhayati

DAFTAR ISI

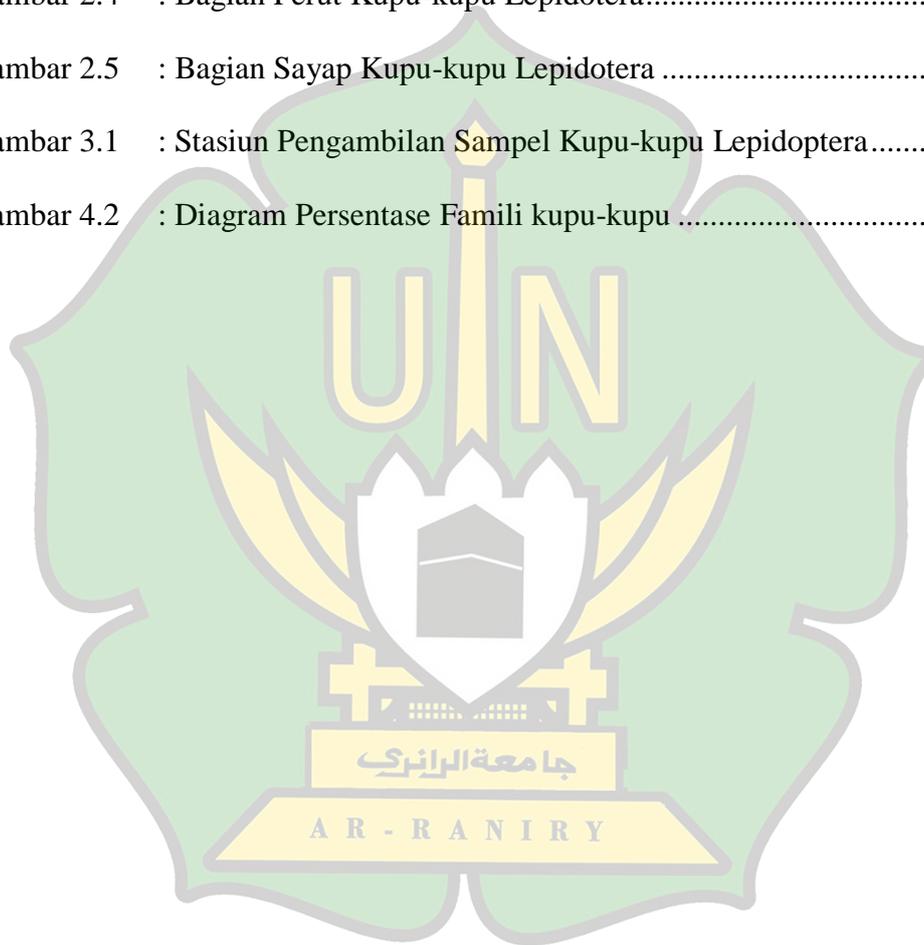
LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II : TINJAUAN KEPUSTAKAAN	5
A. Karakteristik Kupu-kupu Lepidoptera	5
B. Morfologi Kupu-kupu Lepidoptera	7
C. Fisiologi Kupu-kupu Lepidoptera.....	13
D. Klasifikasi Kupu-kupu Lepidoptera.....	16
E. Bioekologi Kupu-kupu Lepidoptera	20
BAB III : METODE PENELITIAN	23
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
B. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	24
C. Populasi dan Sampel	24
D. Alat dan Bahan Penelitian.....	24
E. Metode Penelitian	24
F. Prosedur Kerja	25
G. Analisis Data.....	26
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Hasil Penelitian	28
1. Data Spesies Kupu-kupu.....	28
2. Spesies Kupu-kupu	31
3. Indeks Keanekaragaman Kupu-kupu	35

4. Indeks Kelimpahan Kupu-kupu	37
5. Parameter Lingkungan	39
B. Pembahasan.....	39
1. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu	39
2. Kelimpahan Spesies Kupu-kupu	43
3. Kondisi Lingkungan	44
BAB V: PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	54



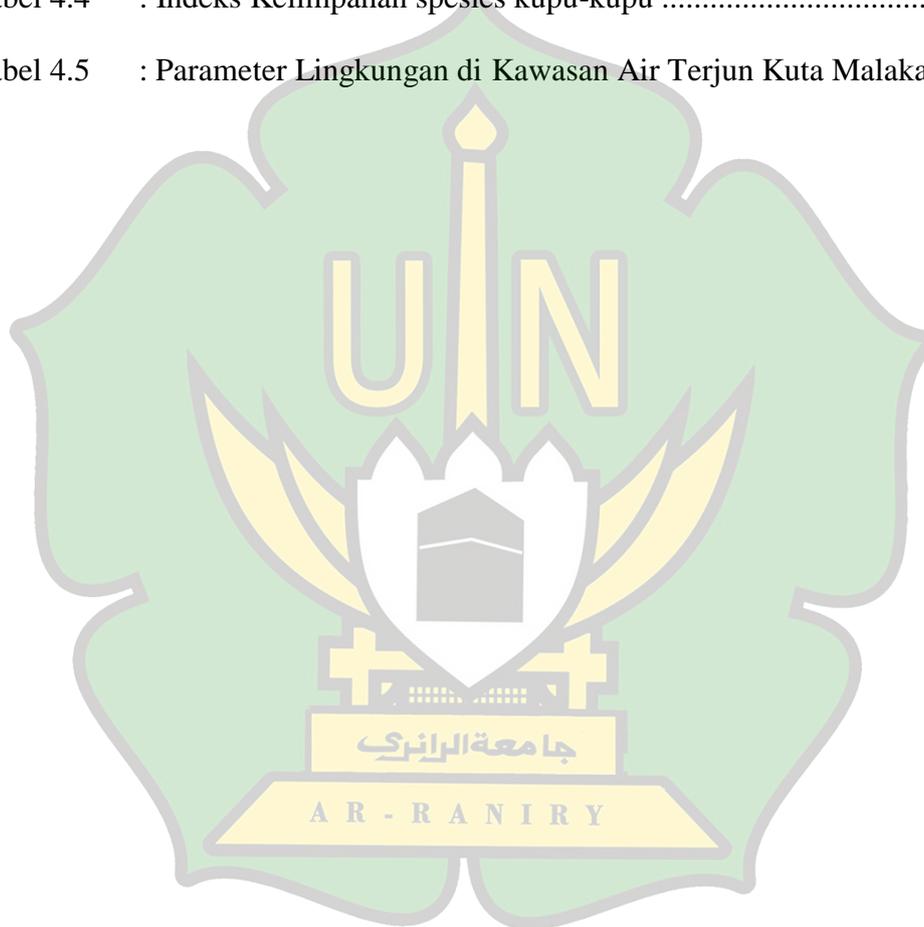
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Morfologi Kupu-kupu Lepidoptera	7
Gambar 2.2	: Bagian Kepala Kupu-kupu Lepidoptera.....	8
Gambar 2.3	: Bagian Dada Kupu-kupu Lepidoptera.....	9
Gambar 2.4	: Bagian Perut Kupu-kupu Lepidoptera.....	10
Gambar 2.5	: Bagian Sayap Kupu-kupu Lepidoptera	12
Gambar 3.1	: Stasiun Pengambilan Sampel Kupu-kupu Lepidoptera.....	23
Gambar 4.2	: Diagram Persentase Famili kupu-kupu	30



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Rincian Jadwal Pelaksanaan Penelitian	24
Tabel 4.1	: Data Spesies kupu-kupu di kawasan Air Terjun Kutamalaka	28
Tabel 4.2	: Indeks Keanekaragaman spesies kupu-kupu	35
Tabel 4.4	: Indeks Kelimpahan spesies kupu-kupu	37
Tabel 4.5	: Parameter Lingkungan di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka	39



LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lokasi Penelitian
- Lampiran 2 Alat yang digunakan pada Penelitian
- Lampiran 3 Dokumentasi Sampling Kupu-kupu (Menggukakan Jaring Serangga)
- Lampiran 4 Dokumentasi Sampling Kupu-kupu (Menggunakan kamera)
- Lampiran 5 Pengukuran Parameter Lingkungan



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, sehingga Indonesia sering disebut sebagai *megabiodiversity* dunia. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang terdiri dari 10% jenis tumbuhan berbunga, 12% jenis mamalia, 17% jenis burung, 25% jenis ikan, dan 15% jenis serangga yang ada di dunia (Supriatna, 2014). Salah satu jenis keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia adalah jenis serangga sebesar 15% termasuk kupu-kupu. Indonesia merupakan urutan kedua dari negara yang memiliki jenis keanekaragaman kupu-kupu tertinggi setelah negara Peru dan Brazil dengan jumlah sekitar 3.700 jenis. Diketahui Indonesia memiliki lebih dari 2.200 jenis kupu-kupu di seluruh wilayah Indonesia (Aristoteles *et al.*, 2018).

Kupu-kupu paling banyak terdapat di Indonesia adalah kupu-kupu dari famili Nymphalidae yaitu sebanyak 650 jenis, sedangkan kupu-kupu yang paling sedikit adalah dari famili Riodinidae yaitu sebanyak 40 jenis. Pulau Sumatera merupakan wilayah dengan sebaran jenis kupu-kupu terbanyak di Indonesia dengan jumlah 890 jenis, Kalimantan sebanyak 790 jenis, Jawa sebanyak 640 jenis, Sulawesi sebanyak 557 jenis, Papua sebanyak 466 jenis, Maluku sebanyak 380 jenis, dan Kawasan Nusa Tenggara sebanyak 350 jenis (Widjaja *et al.*, 2014).

Belum ada data yang pasti mengenai jumlah spesies kupu-kupu di Provinsi Aceh. Akan tetapi sudah ada beberapa data penelitian mengenai jumlah kupu-

kupu yang terdapat di beberapa wilayah Aceh seperti di Pulau Raya Kabupaten Aceh Jaya terdapat 31 spesies (Yusuf *et al.*, 2018), di kawasan Deudap Kabupaten Pulo Aceh terdapat 22 spesies (Rahman *et al.*, 2018), dan di kawasan Pergunungan Sawang Bak U Kabupaten Aceh Selatan terdapat 25 spesies (Rosnita *et al.*, 2014). Selain itu terdapat beberapa penelitian terkait keanekaragaman jenis kupu-kupu di tempat-tempat wisata alam di Aceh antara lain di Kabupaten Aceh Besar yaitu di Sungai Brayen oleh 'Akla *et al.*, (2018), di Pegunungan Mata Ie oleh Kamal *et al.*, (2014), di Hutan Kota BNI Banda Aceh oleh Alfida *et al.*, (2016), dan di kawasan wisata alam Sungai Sarah oleh Suwarno *et al.*, (2013).

Kupu-kupu merupakan bagian dari jenis keanekaragaman hayati yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya. Kupu-kupu memiliki nilai penting bagi manusia maupun lingkungan antara lain sebagai nilai ekonomi, ekologi, estetika, pendidikan, konservasi dan budaya (Priyono, 2013). Keberadaan kupu-kupu di alam sangat penting yaitu sebagai bioindikator terhadap perubahan kualitas lingkungan (Lestari *et al.*, 2015). Menurut Rizal (2007) secara ekologis kupu-kupu dapat turut andil dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem dan memperkaya keanekaragaman hayati di alam. Kupu-kupu juga sebagai polinator yang membantu terjadinya polinasi pada bunga sehingga reproduksi tumbuhan dapat berlangsung dengan baik (Sulystiani, 2013).

Keanekaragaman kupu-kupu pada suatu habitat sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan ya itu intensitas cahaya, suhu, kelembaban, kecepatan

angin dan vegetasi (Nugroho, 2019). Kupu-kupu pada suatu habitat dapat mengalami penurunan populasi dan perubahan pola distribusi yang diakibatkan oleh alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian (Ngatimin, 2019). Selain perubahan hutan menjadi lahan pertanian, perburuan liar juga dapat menyebabkan penurunan populasi kupu (Sari *et al.*,2015). Menurut Hermanto *et al.*,(2015) Kerusakan alam juga dapat mengakibatkan penurunan populasi kupu-kupu.

Menurut hasil survey yang dilakukan di kawasan Air Terjun Kuta Malaka pada tanggal 21 Juli 2019 diketahui bahwa kawasan air terjun Kuta Malaka merupakan salah satu kawasan wisata alam di Aceh Besar yang diminati. Wisata alam ini memiliki nilai keindahan dengan dikelilingi oleh vegetasi alamiah yang beragam pada berbagai habitat. Berdasarkan data pengelola, pengunjung air terjun Kuta Malaka berjumlah rata-rata 400-800 orang perbulan. Secara geografis Kawasan Air Terjun Kuta Malaka terletak antara 5°23'28.3 lintang utara dan 95°21'59.5 bujur timur dengan luas 2.925 hektar, adapun luas masing-masing stasiun adalah sekitar 100 x 100 m² atau 1 hektar.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Desa Lam Ara Tunong, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar”.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelimpahan jenis kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar?

2. Bagaimanakah keanekaragaman jenis kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelimpahan jenis kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar.
2. Untuk mengetahui keanekaragaman jenis kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mengenai keanekaragaman jenis kupu-kupu (Lepidoptera : Rhopalocera).
2. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi peneliti lain yang akan meneliti tentang keanekaragaman jenis kupu-kupu (Lepidoptera : Rhopalocera).

BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN

A. Karakteristik Kupu-kupu Lepidoptera

Kelompok ordo Lepidoptera terdiridari dua bagian yaitu kupu-kupu dan ngengat, lebih dari 90% ordo Lepidoptera terdiri dari serangga ngengat sedangkan sisanya adalah kupu-kupu (Sutrisno, 2010). Lepidoptera merupakan serangga seperti yang beraktifitas pada siang hari atau diurnal, sedangkan serangga beraktifitas pada malam hari disebut nocturnal (Baskoro, 2018). Aktifitas kupu-kupu Lepidoptera di siang hari yaitu seperti mencari makan, berjemur, terbang, dan kawin juga pada siang hari (Hadi *et al.*, 2019).

Kupu-kupu Lepidoptera merupakan kelompok serangga holometabola sejati yaitu mengalami empat fase yaitu fase telur, fase larva, fase pupa, dan fase imago/dewasa (Peggie, 2006). Menurut Mastrigt (2005) tergantung pada jenisnya kupu-kupu memiliki ukuran telur dengan bentuk yang berbeda-beda, secara terpisah maupun kelompok. Kupu-kupu betina biasanya meletakkan telurnya di daun yang lebih muda yaitu pada bagian bawah daun, dan sedangkan pada permukaan daun, telur-telur yang menempel cairan dari abdomen betina yang dapat dilindungi.

Kupu-kupu pada fase larva merupakan pada fase kupu-kupu aktif makan dan tumbuh. Larva mempunyai bentuk dasar silindris yaitu terdiri dari kepala, toraks dan abdomen. Kepala kupu-kupu terdapat mata dan mulut. Mulut kupu-kupu memiliki tipe penggigit dan pengunyah. Pada fase larva juga mempunyai tiga pasang tungkai pendek pada toraks, empat pasang tungkai palsu atau disebut

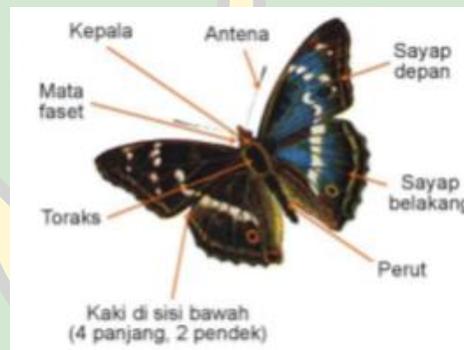
prolegs di ruas tiga sampai enam abdomen, dan sepasang tungkai palsu pada ujung abdomen (Baskoro, 2018). Pada tahap larva kupu-kupu juga menggunakan mulut untuk mengunyah sedangkan pada tahap imago menggunakan mulut untuk menghisap (Busnia, 2006).

Kupu-kupu pada saat dewasa tidak menggulung atau disebut memintal kepompong untuk melindungi kepompong, akan tetapi pada semua ulat memiliki kelenjar sutera. Dari kebanyakan ulat yang menggunakan suternya untuk mengikatkan diri pada sebuah batang, ranting, atau daun, membentuk kepompong. Kepompong juga memiliki perlindungan khusus melalui kamuflase dalam warna dan bentuk (Mastrigt, 2005). Sedangkan menurut Baskoro (2018) setelah fase kepompong akan mengalami metamorfosis sempurna yang akan keluar menjadi imago atau individu dewasa yang bertugas seperti kawin, individu betina berperan untuk kelanjutan siklus hidupnya yaitu setelah kawin kemudian akan bertelur.

Kupu-kupu Lepidoptera merupakan jenis serangga yang paling banyak diketahui, sangat mudah didapatkan dengan bentuk dan berwarna sangat menarik. Kupu-kupu Lepidoptera juga merupakan serangga yang sangat mudah di bedakan dengan serangga lain yaitu karena pada bagian tubuh dari serangga ini ditutupi oleh sisik-sisik (Sembel, 2012). Kupu-kupu Lepidoptera tergolong organisme *poikiloterm* yaitu organisme yang tidak bisa mengatur suhu tubuh sendiri. Untuk menyesuaikan suhu tubuhnya dengan lingkungan kupu-kupu melakukan *basking* yaitu dengan cara berjemur (Prasetyo, 2017).

B. Morfologi Kupu-kupu (Lepidoptera)

Kupu-kupu Lepidoptera memiliki bagian tubuh terbagi menjadi tiga bagian yaitu kepala (*caput*), dada (*thoraks*) dan perut (*abdomen*) (Baskoro, 2018). Tubuh kupu-kupu dilengkapi dengan dua pasang sayap, dilapisi dengan bulu-bulu kecil yang berfungsi sebagai alat sensor dan sayap juga terdapat sisik-sisik yang berfungsi sebagai hormon selama proses perkawinan (Herlina, 2017). Morfologi bagian tubuh kupu-kupu terlihat pada gambar dibawah ini :

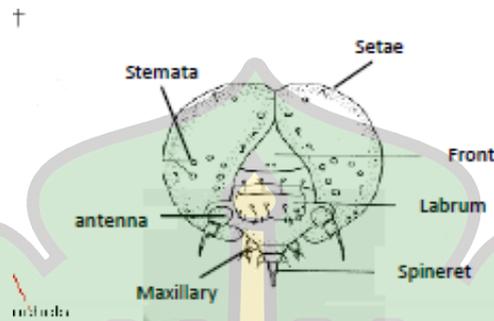


Gambar 2.1 Morfologi Tubuh Kupu-kupu (Braby, 2016).

1. Kepala (*Caput*)

Kupu-kupu memiliki bagian kepala (*caput*) secara umum terdiri dari mulut dan sepasang alat sensor berupa *antenna*. Mulut kupu-kupu berbentuk tabung yang menggulung seperti mirip belalai gajah, yang berfungsi untuk mengambil sari-sari makanan, bagian kepala (*caput*) juga merupakan pusat informasi (Amelia, 2015). Kepala merupakan bagian antena yang berfungsi penerimaan rangsangan seperti bau, rasa, raba, panas, dan juga pengatur keseimbangan (Purwowidodo, 2015)

Bagian kepala (*caput*) kupu-kupu memiliki sepasang antena yang panjang dan di ujungnya terdapat benjolan, yang berfungsi sebagai alat peraba dan perasa (Herlina, 2017) Pada. Bagian kepala kupu-kupu dapat dilihat pada gambar di bawah ini yaitu :

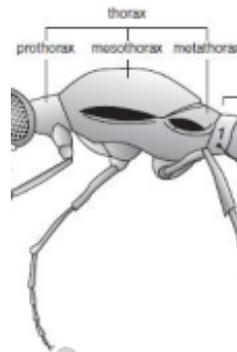


Gambar 2.2 Bagian Kepala (*Caput*) Kupu-kupu Lepidoptera (Braby, 2016).

2. Dada (*Toraks*)

Dada (*Toraks*) merupakan tempat melekatnya kepala yang dihubungkan oleh selaput tipis yang berupa leher sehingga kepala dapat digerakkan. Kupu-kuputerdiri dari tiga ruas pada *toraks*yaitu protorakas atau ruas dada pertama, *mesotoraks* atau ruas dada tengah, dan *metatoraks* atau ruas dada terakhir. Bagian *toraks* terdiri dari dua pasang sayap, sayap belakang sedikit lebih kecil dari sayap depan, sayap yang ditutupi dengan bulu-bulu (sisik)(Peggie, 2014).

Menurut Herlina (2017) dadamerupakan kotak urat terdapat tiga segmen. Pada bagian bawah *toraks* terdapat tiga pasang kaki, pada segmen kedua dan ketiga terdapat otot terbang yaitu pada akar kedua pasang sayap yang menempel, sedangkan sayap tetap kupu-kupu merupakan bagian yang penting untuk mudah mengidentifikasi karena terdapat ukuran, bentuk, dan warna pada bagian dada kupu-kupu. Bagian dada (*Toraks*) dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

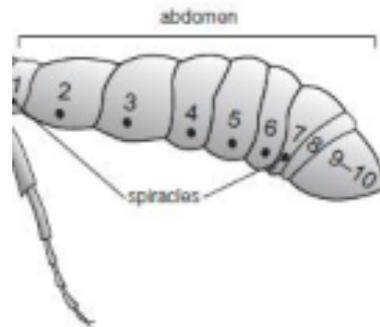


Gambar 2.3 Bagian Dada (*Thoraks*) Kupu-kupu Lepidoptera (Braby, 2016).

3. Perut (*Abdomen*)

Perut (*abdomen*) pada kupu-kupu terdiri dari 10 segmen, masing-masing terdiri dari lapis punggung (*tergum*) dan lapis bawah perut (*sternum*) yang bergabung di area lateral membran rongga dada, di daerah rongga dada segmen ketujuh terdapat spirakel. Penebalan *sternum* tidak pada segmen pertama, segmen kedua dan ketiga termodifikasi dapat membentuk alat kelamin. Pada jantan segmen kesembilan dan kesepuluh dari *abdomen* dapat membentuk alat kelamin. Sedangkan betina memiliki dua lubang kelamin, satu lubang terletak di ujung posterior perut yang digunakan untuk bertelur dan satu yang lainnya terletak pada permukaan tengah *ventral* antara *sterna* ketujuh dan kedelapan yang digunakan untuk kawin (Braby, 2016).

Menurut Herlina (2017) abdomen atau perut pada kupu-kupu mengandung bagian terbesar dari sistem pencernaan dan sistem pengeluaran atau ekskresi. Di ujung dari abdomen, terdapat genitalia (alat seksual), Karakteristik *internal* dari *genitalia* sangat membantu dalam identifikasi kupu-kupu. Bagian perut (*abdomen*) kupu-kupu dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Bagian Perut Kupu-kupu Lepidoptera (Abdomen) (Braby, 2016).

4. Organ tambahan

a. Mata (*Oculus*)

Mata pada kupu-kupu terdiri dari sepasang mata majemuk yang disebut *compound eyes* dan mata tunggal disebut *Ocellus*. Mata majemuk pada kupu-kupu terdiri banyak lensa heksagonal yaitu pada mata *compound* serangga lainnya. Kupu-kupu dapat melihat warna merah, hijau, dan kuning saja (Peggie, 2014). Bagian mata kupu-kupu terdapat dari sepasang mata yang dapat memberikan pengelihatan yang luas dan bagus untuk mendeteksi gerakan-gerakan. Pada setiap mata kupu-kupu terbuat dari ribuan modul mata yang kecil, terdapat lensa kecil yang terhubung pada saraf optik (Herlina, 2017). Mata pada kupu-kupu terbagi menjadi dua yaitu mata majemuk sepasang yang besar dan dua buah mata *ocelus* yang tersembunyi di bawah sisik-sisik kepala (Amir *et al.*, 2008).

b. Mulut (*Proboscis*)

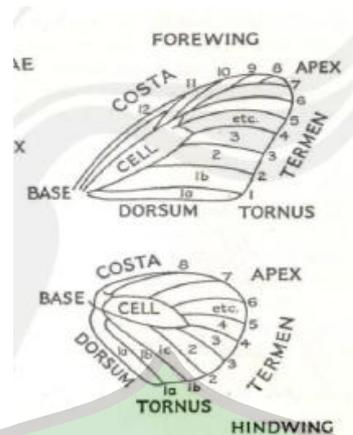
Bagian dari kepala kupu-kupu adalah lidah bergulung atau *proboscis*. *Proboscis* berfungsi sebagai pengisap cairan (Herlina, 2017). Mulut (*proboscis*) pada kupu-kupu, dengan adanya tekanan darah akan terjulur yang

memanjang. Alat ini akan digulung melingkar seperti selang air jika tidak digunakan yang bersifat seperti elastis (Shalihah, 2012).

Menurut Busnia (2006) Kupu-kupu memiliki tipe mulut penghisap menyerupai tabung yang panjang, menggantung dan melekat pada pangkal *anterior* kepala. Alat mulut penghisap terdiri dari *labrum*, *mandibula*, *maksilla* dan labium. *Proboscis* merupakan *galea* berukuran sangat panjang dan berfungsi untuk menghisap nektar. Pada saat digunakan probosis kupu-kupu akan terjulur dan memanjang akibat tekanan darah dan dapat tergulung kembali karena bersifat elastis. Organ pelengkap juga terdapat pada *Labial palpi* yang dapat membantu dalam menentukan suatu makanan atau bukan dan berperan sebagai organ peraba yang sensitif terhadap *karbon dioksida*, dan juga untuk mengenali tumbuhan pakan (Peggie, 2014).

c. Sayap

Kupu-kupu memiliki dua pasang sayap yaitu sepasang sayap depan (*Forewings*) dan sepasang sayap belakang (*Hindwings*). Permukaan sayap kupu-kupu ditutupi oleh sisik-sisik yang berpigmen, yang dapat memberikan corak dan pola warna tertentu pada setiap spesies. Setiap sayap kupu-kupu memiliki susunan venasi yang berbeda-beda pada setiap famili (Sulistyani, 2013). Bagian sayap kupu-kupu dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2.5 Sayap Kupu-kupu Lepidoptera (Morrel, 1960).

d. Kaki (*Ekstremitas inferior*)

Kaki pada kupu-kupu terdapat di tengah sepasang dan lengkap dengan sensor penciuman, dengan adanya alat sensor kupu-kupu pada tempat hinggapnya dapat merasakan kandungan kimia. Tungkai depan kupu-kupu berada pada bagian ruas dada pertama (*Prothoraks*) (Shalihah, 2012). Menurut Peggie (2014) sepasang tungkai kedua dan sepasang sayap pertama atau sayap depan berada di *mesothorax*. Sepasang tungkai ketiga atau tungkai belakang dan sepasang sayap kedua di sebut sebagai sayap belakang di *metathoraks* atau ruas dada terakhir.

e. Antena (*Antena*)

Alat sensor atau antena pada kupu-kupu yang terdapat di kepala kupu-kupu dewasa yang berjumlah sepasang. Berfungsi sebagai alat penciuman yaitu untuk pengatur keseimbangan. Kupu-kupu terdiri dari dua antena yaitu *antennal club* dengan ujung yang sedikit membulat (Shalihah, 2012).

C. Fisiologi Kupu-kupu Lepidoptera

1. Sistem Respirasi

Sistem respirasi serangga termasuk kupu-kupu, memiliki alat pernapasan berupa trakea. Trakea merupakan pembuluh-pembuluh halus yang bercabang dan memenuhi seluruh bagian tubuh serangga kemudian bermuara pada stigma. Stigma adalah lubang atau corong yang terletak di sisi tubuh bagian kanan kiri, yang berfungsi sebagai jalan keluar masuknya udara. Oksigen tidak diedarkan melalui darah tetapi diedarkan melalui sistem trakea yang keluar masuknya udara karena adanya gerakan otot tubuh secara teratur (Ratnasari, 2012).

Menurut Amir *et al.*, (2008) respirasi kupu-kupu yaitu sistem trakea yang memiliki banyak cabang. Cabang trakea yang terkecil dan langsung berhubungan dengan *trakheole*. Trakea berhubungan dengan udara luar yang melalui lubang sempit yang disebut spirakel (*stigma*). Struktur untuk pernafasan meliputi *spirakel*, *trakhea*, *trakheole*, dan *air sac* atau kantung udara.

2. Sistem Pencernaan

Kupu-kupu memiliki saluran pencernaan dari mulut dengan fungsi untuk memasukkan makanan, kemudian menguraikannya dengan cara menghidrolisa enzimatik, dengan mengabsorpsi hasil dari penguraian makanan ke dalam tubuh, yang kemudian dilanjutkan dengan mengeluarkan bahan-bahan hasil sisa keluar tubuh (ekskresi) yang melalui anus. Proses makanan yang terdiri dari *stademodum* atau foregut, *mesenteron* atau midgut, *protodeum* atau hindgut (Spit *et al.*, 2012).

3. Sistem Sirkulasi

Sistem sirkulasi pada kupu-kupu meliputi jantung dan arteri dan merupakan sistem peredaran terbuka. Darah yang dipompa oleh jantung pembuluh ke bagian depan tubuh melalui aorta dorsal. Darah yang beredar ke seluruh tubuh akan mengalir ke ruang antar organ tanpa melalui pembuluh darah, kemudian darah akan kembali ke jantung pembuluh melalui ostium. Darah kupu-kupu disebut hemolimfa, yang mengandung sel darah yang tidak berwarna berfungsi untuk melenyapkan organisme asing, dan tidak mengandung Hb. Darah tersebut berfungsi untuk mengangkut zat makanan, tidak untuk mengangkut oksigen ataupun gas CO₂. Gas-gas tersebut disalurkan melalui system trakea (Purnamasari, 2017).

4. Sistem Reproduksi

Kupu-kupu betina hanya kawin sekali selama hidupnya karena kupu-kupu betina terdapat spermateka yaitu hanya dapat diinjeksi satu kali oleh kupu-kupu jantan (Oktarini, 2011). Pada sistem reproduksi kupu-kupu terjadi pembuahan setelah selesai proses ovulasi, dimulai dari kupu-kupu jantan menginjeksi spermatozoa ke kupu-kupu betina di dalam sistem reproduksinya pada saat kopulasi dan saat spermatozoa di keluarkan dari spermateka, maka terjadi peleburan antara spermatozoa dan telur menjadi zigot. Selanjutnya proses pembuahan selesai, pada kupu-kupu betina akan mencari tanaman inang dengan keperluan untuk meletakkan telurnya (Hidayat, 2010).

Kupu-kupu memiliki yang mengalami lima instar. stadia larva dari instar 1 sampai larva instar 4 berlangsung selama 2-3 hari. Larva instar yang memasuki 4,

tubuh larva menjadi berwarna coklat tua keabu-abuan, duri-duri halus semakin memendek dan kurang jelas. pada bagian tengah tubuh corak putih semakin jelas yang menyerupai segitiga terbalik. Larva instar memasuki 5 kupu-kupu mengalami perubahan warna pada tubuh yang berubah menjadi hijau muda dengan dilengkapi hiasan menyerupai mata. Pada segmen pertama dan segmen kedua pada tubuh kupu-kupu terdapat corak coklat putih kehitaman yang melingkar menyerupai bando. Pada bagian abdomen disisi kiri maupun kanan kupu-kupu terdapat bercak coklat tua kehitaman (Helmiyeti *et al.*, 2013).

Kupu-kupu pada saat prapupa larva dapat mengantungkan diri pada ranting atau permukaan lain dengan sebuah juluran yang berdiri pada ujung posterior tubuh atau yang disebut kremaster. Sebelum melakukan transformasi dari bentuk larva menjadi pupa atau pupasi, tubuh kupu-kupu dewasa akan terus membentuk dalam tubuh larva, ketika transformasi sudah sempurna imago kupu-kupu akan keluar dari pupa. Pada tahap pupa membutuhkan waktu 7-14 hari (Amir, 2008).

Fase dewasa pada kupu-kupu memiliki warna dasar sayap yaitu pada bagian dorsal hitam, terdapat bercak-bercak besar berwarna kuning, mulai dari ujung sayap bagian depan sampai bagian sayap belakang. Bagian ventral sayap kupu-kupu berwarna kuning pudar dan bercak oranye pada post discal sayap belakang sedangkan pada bagian costa kupu-kupu betina terdapat bulatan berwarna merah yang di atasnya terdapat warna biru yang dikelilingi warna hitam (Helmiyeti *et al.*, 2013).

Kupu-kupu pada fase telur dapat ditemukan di bawah permukaan daun dan memakan daun tanaman sehingga menjadi inangnya. Pada saat fase larva

mengalami tahapan *Moulthing* yaitu pengelupasan dan pergantian kulit (Fase instar). Fase pupa di mulai proses dengan adanya *Moulthing* pada instar terakhir, Setelah \pm satu minggu kulit pupa akan mengeras (Sari, 2013).

D. Klasifikasi Kupu-kupu Lepidoptera

Menurut Hadi *et al.*, (2019) klasifikasi kupu-kupu lepidopera adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Mandibulata
 Kelas : Insecta
 Subkelas : Pterygota
 Ordo : Lepidoptera

Menurut Peggie (2006) kupu-kupu Lepidoptera terdapat beberapa famili yaitu famili Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, Lycaenidae dan Hesperidae. Dari beberapa penelitian, Famili Nymphalidae merupakan salah satu famili dengan tingkat persentase jenis dan jumlah individu terbanyak yang terdapat di berbagai lokasi penelitian dari famili-famili lainnya.

Berdasarkan jumlah persentase famili Nymphalidae sebanyak 61 %, famili Pieridae sebanyak 16 %, famili Lycaenidae 11 %, famili Hesperidae 6% dan famili Papilionidae 6 % (Rossy, 2018). Nymphalidae berjumlah 50,00 %, Pieridae 23,33 %, Papilionidae 16,67 %, Lycaenidae 8,33 % dan Hesperidae 1,67 % (Suwarno, 2013).

Berdasarkan jumlah spesies terdapat 43 spesies dari 6 famili terdiri dari famili Hesperidae berjumlah 2 spesies, famili Papilionidae berjumlah 5 spesies, famili Nymphalidae berjumlah 24 spesies, famili Lycaenidae berjumlah 5 spesies, famili Pieridae berjumlah 5 spesies, dan famili Riodinidae berjumlah 2 spesies. Sedangkan dari Famili Nymphalidae berjumlah 45 spesies dan merupakan famili dengan jumlah spesies terbanyak (Estalita, 2012). Berdasarkan jumlah individu dari 61 jenis kupu-kupu dari lima famili yaitu Nymphalidae, Papilionidae, Lycaenidae, Pieridae dan Riodinidae dengan total individu 1.213. Jumlah individu terbanyak dengan jumlah 577 individu adalah individu dari famili Nymphalidae (Irni, 2017).

Persentase jumlah jenis dan jumlah individu dari famili Nymphalidae yang tinggi dapat disebabkan oleh banyaknya inang (*host plant*) dan pakan yang bersifat *fruit feeding*. Kupu-kupu dari Famili Nymphalidae menjadikan tumbuhan sebagai inang seperti tumbuhan dari famili Hypericaceae, Moraceae, Gramineae, Convolvulaceae, Passifloraceae, Asclepiadaceae, Acanthaceae, dan Palmae. Sedangkan famili Nymphalidae bersifat *fruit feeding* yaitu pemakan buah-buahan busuk (Suwarno, 2013). Famili Nymphalidae juga bersifat *polifag* yaitu pemakan banyak spesies tumbuhan dari berbagai famili dan bersifat *kosmopolit* yaitu memiliki distribusi tersebar di berbagai wilayah di dunia (Chahyadi, 2016).

1. Famili Papilionidae

Kupu-kupu dari Famili Papilionidae berukuran besar dan berwarna indah. Kupu-kupu dari famili papilionidae termasuk dalam "*Bird Wing Butterfly*" yaitu kupu-kupu bersayap burung yang kepakannya seperti burung dan juga disebut

dengan “*Swallow tails*” yaitu sebagian spesiesnya bersayap belakang yang berekor (Soekardi, 2007). Famili Papilionidae yang memiliki ciri-ciri dengan ukuran tubuh yang besar, dengan dasar sayap umumnya berwarna hitam dan putih, dari beberapa jenis kupu-kupu pada famili ini memiliki sayap belakang yang berekor, dan berasal dari perpanjangan dari tornus. Pada pola sayap jantan dan betina terdapat banyak memiliki perbedaan atau *Dimorfisme seksual* (Baskoro *et al.*, 2013).

2. Famili Pieridae

Famili Pieridae merupakan famili kupu-kupu yang memiliki ukuran tubuh yang sedang, mempunyai sayap berwarna putih, kuningan atau oranye, dan vena berwarna hitam. Pada sayap belakang bagian bawah berwarna keruh, larva kupu-kupu pada famili Pieridae yaitu berwarna hijau muda, panjang, silindris, tidak memiliki ekor, dan memiliki bulu yang jarang (Benyamin, 2008).

3. Famili Nymphalidae

Famili Nymphalidae merupakan famili kupu-kupu yang memiliki ciri khusus yaitu dengan pasangan tungkai depan yang mengecil dan ditutupi oleh kumpulan sisik padat seperti sikat (kupu-kupu kaki sikat). Famili Nymphalidae juga disebut dengan kupu-kupu berkaki empat karena memiliki tungkai depan yang dapat mereduksi, sebaliknya tidak dapat digunakan untuk berjalan (Schulze, 2009).

Kupu-kupu pada famili ini merupakan kupu-kupu penerbang yang sangat cepat dan kuat, sangat menyukai sinar matahari, suka dengan buah yang berbau busuk, mempunyai warna cerah dan mencolok, dan memiliki antena pendek yang

separuh dari panjang sayap (Benyamin, 2008). Kupu-kupu famili Nymphalidae mempunyai pola warna sayap dengan ukuran bervariasi dari kupu-kupu yang berukuran kecil sampai ukuran yang besar. Dasar sayap yang berwarna coklat, jingga, kuning, dan hitam (Baskoro *et al.*, 2013).

3. Famili Lycaenidae

Famili Lycaenidae merupakan kupu-kupu yang memiliki tubuh berukuran kecil, berwarna mencolok, biru, seperti perak atau tembaga. Secara umum kupu-kupu dari famili Lycaenidae ini seperti tembaga yaitu berwarna cemerlang, bersayap pendek, berwarna lebih gelap di bagian atas kupu-kupu, sel sayap belakang yang terbuka, dan sayap pada betina lebih bulat (Sulistiyani, 2013).

4. Famili Hesperidae

Famili Hesperidae merupakan famili kupu-kupu yang berukuran kecil sampai sedang, memiliki warna sayap dasar yang berwarna coklat dengan bercak putih atau kuning. Famili Hesperidae disebut kupu-kupu primitif yaitu sangat mirip dengan ngengat jika dilihat dari segi evolusinya. Kupu-kupu ini terbang cepat dengan sayap yang relatif pendek (Benyamin, 2008).

5. Famili Riodinidae

Family Riodinidae merupakan kupu-kupu yang memiliki tubuh dengan berukuran sedang, memiliki sayap berwarna coklat, mempunyai pola bercak seperti metalik saat terkena cahaya, kosta menebal sampai ujung humeral dan Vena humeral pendek pada sayap belakang (Baskoro *et al.*, 2018).

E. Bioekologi Kupu-kupu Lepidoptera

1. Peran di Habitat

Kupu-kupu memiliki peranan yang sangat penting dalam fungsi ekologi yaitu pada siklus nutrient, penyerbukan, dan sebagai indikator kerusakan atau perubahan lingkungan (Suwarno, 2013). Kupu-kupu dapat membantu penyerbukan tanaman berbunga, sehingga dapat memberikan proses perbanyakan tumbuhan secara alamiah berlangsung (Peggie, 2010). Keanekaragaman kupu-kupu di sebuah ekosistem berfungsi sebagai penyedia makanan yang berperan sebagai herbivora dan menjadi sumber makanan bagi hewan-hewan karnivora atau perubahan kualitas lingkungan (Suwarno, 2013).

Kupu-kupu merupakan bagian dari ekosistem, kupu-kupu sangat peka terhadap perubahan lingkungan baik itu dari segi vegetasi maupun dari tingkat pencemaran yang terjadi pada lingkungan. Secara ekologis, kupu-kupu dapat dijadikan bioindikator kesehatan suatu lingkungan dan apabila pada suatu habitat banyak Populasi kupu-kupu maka pada habitat atau lingkungan dinyatakan masih baik (Shalihah, 2012).

2. Penyebaran

Penyebaran kupu-kupu di suatu habitat sangat berkaitan dengan daya dukung habitatnya seperti jumlah pakan yang tersedia cukup, habitat yang lembab, banyak vegetasi tumbuhan atau bunga, adanya badan-badan perairan, dan banyaknya sinar matahari (Putra, 2017). Sebaliknya, jika konversi lahan terjadi maka akan berakibat dengan perubahan habitat, dapat mengakibatkan penurunan populasi dan dapat terjadi perubahan pola distribusi kupu-kupu (Suwarno, 2013).

Pola distribusi kupu-kupu di Indonesia di wilayah bagian barat Indonesia penyebarannya berasal dari daratan Asia, sedangkan wilayah Indonesia bagian

timur penyebarannya berasal dari benua Australia (Pulungan, 2011). Sekitar 17.500 spesies kupu-kupu yang tersebar didunia, di Indonesia sekitar 2.000 spesies. Sumatera merupakan wilayah distribusi kupu-kupu paling banyak yaitu berjumlah 890 spesies, Jawa berjumlah 640 spesies, Kalimantan berjumlah 800 spesies, Sulawesi berjumlah 560 spesies, Nusa Tenggara berjumlah 350 spesies, Maluku sekitar 400 spesies, sedangkan Papua tercatat lebih dari 500 spesies (Amir, 2006).

Menurut Susetya (2014) di Indonesia berjumlah kurang lebih 250.000 jenis Serangga atau sekitar 14% dari seluruh biota yang ada di Indonesia seperti kelompok serangga Kelas Insekta dengan jenis terbanyak yaitu terdiri dari kumbang (Coleoptera) dan kupu-kupu (Lepidoptera). Indonesia dikenal sebagai negara dengan tingkat keanekaragaman kupu-kupu yang besar yaitu sekitar 2500 jenis kupu-kupu.

3. Faktor Fisik dan Kimia

Keanekaragaman kupu-kupu pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti kelembaban, suhu, intensitas cahaya, dan ketinggian (Rahayuningsih *et al.*, 2012). Intensitas cahaya kupu-kupu berkisar 2000-7500 lux (Sulistiyani *et al.*, 2014). Sedangkan menurut pendapat Dewi *et al.*, (2016) intensitas cahaya kupu-kupu paling tinggi adalah 92170 Lux. Apabila intensitas cahaya sedang tinggi, kupu-kupu akan melakukan pengendalian panas tubuh dengan cara mencari tempat lain untuk berteduh, jika pada saat intensitas cahaya sedang rendah seperti berkabut, maka kupu-kupu akan berhenti makan (Sulistiyani, 2013).

Penyebaran kupu-kupu sangat dipengaruhi dari dataran rendah sampai ketinggian suatu habitat, ketinggian yaitu berkisar 750 mdpl, sebagian ada yang hidup pada ketinggian 2000 mdpl (Putra, 2017). Kupu-kupu sangat membutuhkan suhu yang sesuai, suhu pada kupu-kupu berfungsi untuk mempertahankan suhu tubuhnya pada waktu terbang. Suhu kupu-kupu berkisar 30-35 °C (Sulistyani, 2013). Pada suhu ini kupu-kupu juga akan mencari makan, sedangkan pada suhu 5-10 °C diatas kupu-kupu membutuhkan untuk terbang. Kupu-kupu mencari makan pada suhu rendah maka kupu-kupu akan membutuhkan energi yang banyak (Ningtias, 2014).

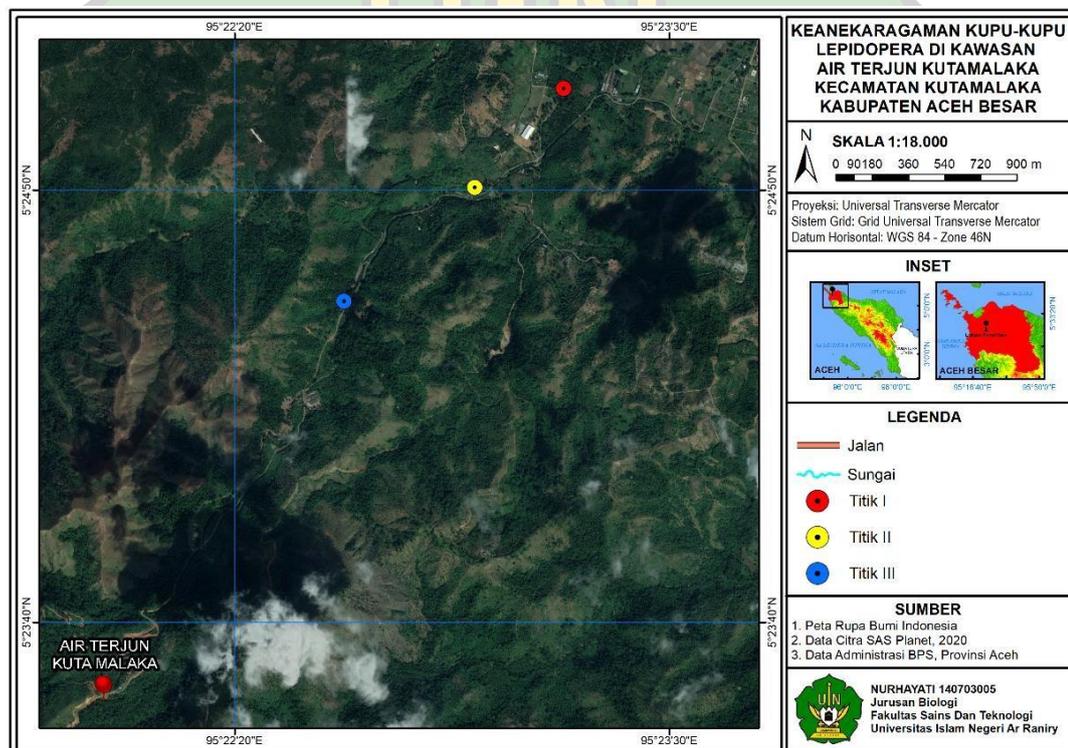
Kupu-kupu membutuhkan kelembaban udara untuk aktivitas dalam mencari pakan, menghindari kondisi yang kering, dan membutuhkan kelembaban yang tinggi untuk mencari tempat untuk beristirahat (Ningtias, 2014). Jumlah kelembaban kupu-kupu yaitu berkisar 80,8% (Dewi *et al.*, 2016). Menurut Ahmad (2011) menyatakan bahwa dengan adanya faktor cahaya yang cukup, udara bersih, dan tersedianya air sebagai materi yang dibutuhkan oleh kupu-kupu agar tetap menjaga kelembaban lingkungan kupu-kupu bisa tetap hidup.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan selama seminggu dengan 3 kali pengambilan sampel mulai tanggal 14 September 2020 hingga 19 September 2020 di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Desa Lam Ara Tunong, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar. Luas secara keseluruhan Kawasan Air Terjun Kuta Malaka adalah seluas 2.925 Ha (ArcGIS10.6), adapun luas area penelitian adalah 500 m² dengan luas masing-masing titik adalah 100 m².



Gambar 3.1 Stasiun Penelitian Kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar.

B. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan September sampai bulan Oktober Tahun 2020. Adapun waktu pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1

No	Kegiatan Penelitian	Juli 2019	Nov 2019- Juli 2020	Agustus 2020	September 2020
1	Observasi/Survey				
2	Pembuatan Proposal				
3	Seminar Proposal				
4	Pengambilan Sampel				
5	Identifikasi Sampel				
6	Analisis Data				

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis kupu-kupu ordo Lepidoptera yang ada di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka, Kecamatan Kuta Malaka, Kabupaten Aceh Besar. Sampel dalam penelitian ini adalah jenis kupu-kupu ordo Lepidoptera yang teramati/ditemukan di stasiun pengamatan yang telah ditentukan.

D. Alat penelitian

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*), *thermohygrometer*, *lux meter*, *insect net*, kamera, alat tulis, dan buku identifikasi yaitu Karyadi Baskoro (2018) dan jurnal-jurnal penelitian terkait.

E. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *survey exploratif* dengan memilih daerah tertentu sebagai stasiun. Metode *purposive sampling* yaitu

teknik pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan.

F. Prosedur kerja

1. Persiapan Awal

Pelaksanaan awal dilakukan dengan survey Kawasan Air Terjun Kuta Malaka. Survey ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait kawasan penelitian. Penentuan stasiun didasarkan pada perbedaan karakteristik ekologi antar stasiunnya.

2. Pengamatan Lapangan

Pengambilan sampel dan data dilakukan pada pukul 08:00-16:00 WIB dan dengan dasar pertimbangan waktu keaktifan kupu-kupu, pada setiap titik lokasi penelitian dilakukan 3 kali pengulangan. Pengambilan sampel dan data dilakukan dengan cara mengeksplorasi cakupan wilayah seluas 500 m². Masing-masing titik 100 m² selama 2 jam pada setiap titik pengamatan. Jarak antara satu titik pengamatan dengan titik berikutnya pada setiap sungai adalah 100 m², dan sebelah kiri sungai dan sisi sebelah kanan sungai 20 m². Pengulangan dilakukan setiap minggu. Teknik pengambilan sampel kupu-kupu dilakukan dengan dua cara yaitu jika kupu-kupu yang terlihat langsung difoto menggunakan kamera dan menggunakan jaring penangkapan serangga (*insect net*), kupu-kupu yang sudah ditangkap lalu diidentifikasi dengan cara sampel difoto. Setelah diambil gambar, kupu-kupu dilepaskan kembali dan dibuat deskripsinya kemudian kupu-kupu diidentifikasi jenisnya menggunakan buku identifikasi yaitu buku *Lepidoptera Semarang Raya* karangan Karyadi Baskoro (2018) dan jurnal-jurnal

penelitian. Sedangkan pengukuran parameter lingkungan meliputi kelembaban, suhu, dan intensitas cahaya dilakukan bersamaan dengan pengamatan dan pengumpulan data primer. Dihitung jumlah individu, jumlah spesies, dan data ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik (Arisandi, 2018)

G. Analisis Data

Adapun analisis data pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dalam tabel. Penelitian ini dianalisis secara deskriptif untuk mengkaji jenis kupu-kupu yang ada di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka. Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus indeks Keanekaragaman Jenis (H') dan Kelimpahan Jenis (D_i), adapun adalah sebagai berikut :

1. Indeks kelimpahan jenis (D_i) dihitung dengan persamaan (Odum,1993) adalah:

$$D_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

D_i = Indeks kelimpahan jenis

n_i = Jumlah individu jenis i

N = Jumlah total individu

Menurut Helvort (1981) dalam Fachrul (2007) komposisi dapat dibedakan menjadi tiga golongan yaitu :

$D_i \geq 5\%$ = Jenis dominan

$D_i 2-5\%$ = Jenis sub-dominan

$D_i \leq 2\%$ = Jenis tidak dominan.

2. Indeks Keanekaragaman Jenis / H' dengan persamaan (Shanon-Wiener, 1949)

dalam (Krebs, 2014): dihitung dengan rumus berikut:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Dimana : $P_i = \frac{n_i}{N}$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener.

$P_i = n_i/N$, perbandingan jumlah individu spesies ke-i dengan jumlah total atau indeks kelimpahan.

n_i = Jumlah individu tiap jenis kupu-kupu

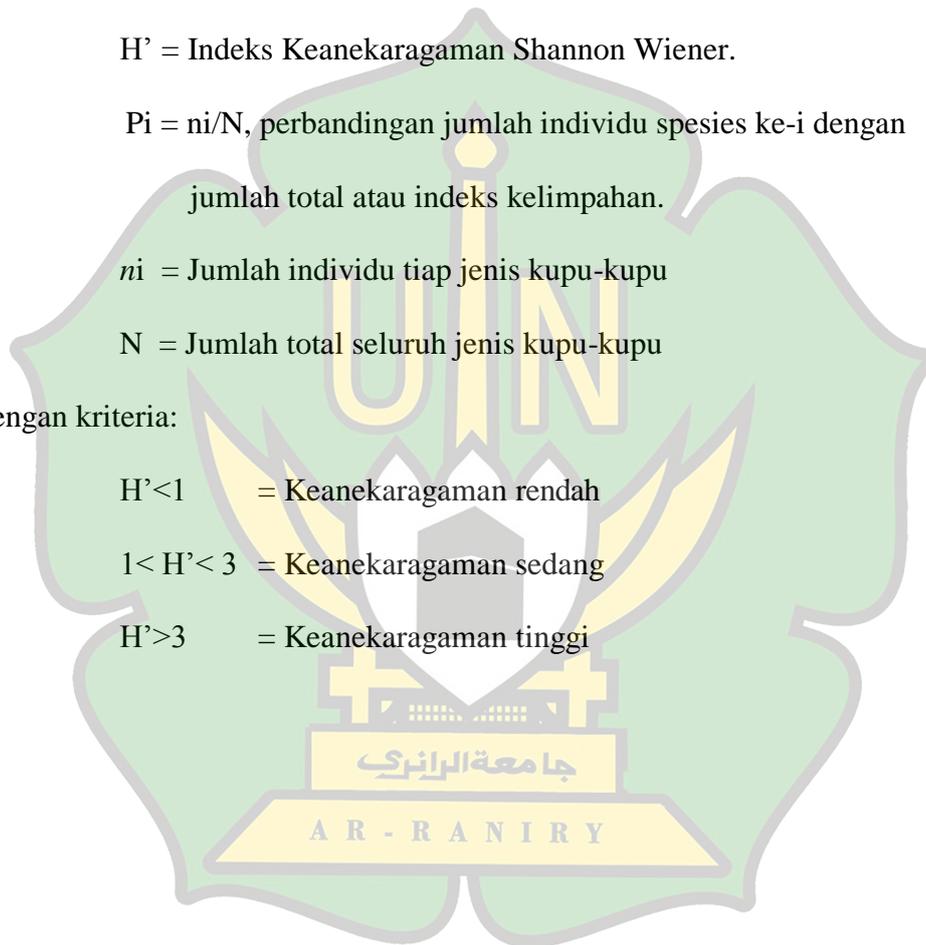
N = Jumlah total seluruh jenis kupu-kupu

Dengan kriteria:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Data Spesies Kupu-kupu di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data diperoleh sebanyak 392 individu kupu-kupu yang terdiri dari 45 spesies dan termasuk kedalam 4 famili yaitu Nymphalidae, Papilionidae, Peridae, dan Lycaenidae seperti yang disajikan yang pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jumlah spesies kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

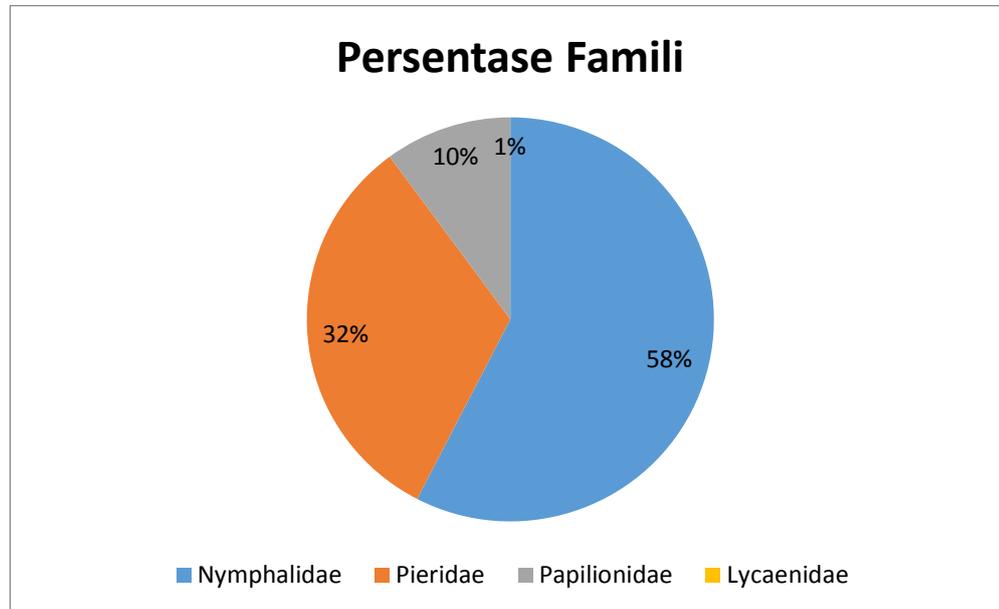
No	Famili	Spesies/Jenis	Jumlah Individu/Titik			
			I	II	III	Total
1	Nymphalidae	<i>Danaus chryssipus</i>	46	28	12	86
		<i>Ideopsis vulgaris</i>	8	16	4	28
		<i>Athyma reta</i>	3	8	2	13
		<i>Melanitis leda</i>	1	0	0	1
		<i>Euploea radamanthus</i>	1	0	0	1
		<i>Agraulis vanillae</i>	9	8	4	21
		<i>Ariadne ariadne</i>	3	1	1	5
		<i>Euploea tulliolus</i>	10	10	6	26
		<i>Euthalia telchinia</i>	1	0	0	1
		<i>Euploea climena</i>	1	1	1	3
		<i>Cupha erymanthis</i>	1	0	0	1
		<i>Acraea terpsicore</i>	1	0	0	1
		<i>Euploea algae</i>	1	0	0	1
		<i>Euploea core</i>	7	5	2	14
		<i>Neptis hylas</i>	4	0	0	4
		<i>Euploea mulciber</i>	3	0	0	3
		<i>Dryas iulia</i>	3	2	0	5
		<i>Elymnias hypermnestra</i>	3	0	0	3
		<i>Idea leuconoe</i>	0	1	0	1
		<i>Tirumala hamata</i>	0	1	0	1
<i>Junonia hedonia</i>	0	2	0	2		
<i>Lexias canescens</i>	1	0	0	1		

		<i>Speyeria aglaja</i>	1	0	0	1
		<i>Euploea crameri</i>	0	0	1	1
2	Papilionidae	<i>Pieris virginiensis</i>	1	0	0	1
		<i>Papilio demolion</i>	2	0	0	2
		<i>Graphium memnon</i>	1	0	0	1
		<i>Papilio polytes ssp. Javanus</i>	5	0	3	8
		<i>Pieris canidia</i>	3	0	0	3
		<i>Papilio memnon</i>	5	1	0	6
		<i>Papilio ullyses</i>	1	0	0	1
		<i>Pieris rapae</i>	1	2	0	3
		<i>Papilio polytes</i>	7	3	1	11
		<i>Pieris napi</i>	0	2	0	2
		<i>Papilio memnon ssp. Heronus</i>	1	1	0	2
		3	Pieridae	<i>Hypolimnas bolina</i>	19	10
<i>Catopsilia pomona</i>	29			11	4	44
<i>Aphrissa statira</i>	3			2	1	6
<i>Eurema hecabe</i>	17			8	4	29
<i>Appias lycida</i>	3			0	0	3
<i>Colias eurytheme</i>	0			0	2	2
<i>Delias hyparate</i>	0			0	2	2
<i>Appias libythea</i>	0			2	1	3
4	Lycaenidae	<i>Zizina otis</i>	0	1	0	1
		<i>Castalius rosimon</i>	1	0	0	1
Total			36	23	18	392

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan jumlah spesies terbanyak ditemukan adalah di titik I yaitu sebanyak 36 spesies, sedangkan jumlah spesies yang paling sedikit ditemukan adalah di titik III yaitu sebanyak 18 spesies. Lokasi yang paling disenangi kupu-kupu adalah di titik I, hal ini disebabkan karena pada lokasi tersebut ditemukan banyak tumbuhan yang diduga berpotensi sebagai sumber pakan bagi kupu-kupu.

Kelompok famili yang dominan ditemukan dan teridentifikasi adalah famili dari Nymphalidae, karena memiliki jumlah jenis dan individu terbanyak kemudian secara berturut-turut adalah dari famili Pieridae, Papilionidae, dan

famili yang paling sedikit adalah dari familia Lycaenidae seperti yang disajikan pada Gambar 4.1 diagram sebagai berikut :



Gambar 4.1. Diagram Persentase Famili Kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

Berdasarkan hasil dari persentase diagram famili kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar diatas terdapat jumlah yang berbeda-beda yaitu Nymphalidae (57 %), famili Pieridae (32 %), Papilionidae (10 %), dan sedangkan famili Lycaenidae (1 %).

Spesies kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Spesies kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka
Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

Famili Nymphalidae	
 <p><i>Cupha erymanthis</i></p>	 <p><i>Danaus chrysippus</i></p>
 <p><i>Euploea crameri</i></p>	 <p><i>Euploea tulliolus</i></p>
 <p><i>Ideopsis vulgaris</i></p>	 <p><i>Junonia hedonia</i></p>
 <p><i>Lexias canescens</i></p>	 <p><i>Speyeria aglaja</i></p>

Famili Periede	
 <i>Catopsilia pomona</i>	 <i>Eurema hecabe</i>
 <i>Hypolimnna bolina</i>	-
Famili Lycaenidae	
 <i>Castalius rosimon</i>	 <i>Zizina otis</i>

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa spesies kupu-kupu yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar terdapat dari tiga famili yaitu spesies kupu-kupu dari famili Nymphalidae adalah *Danaus chrysippus*, *Ideopsis vulgaris*, *Euploea crameri*, *Euploea tullius*, *Cupha erymanthis*, *Lexias canescens*, *Junonia hedonia*, dan *Speyeria aglaja*. Spesies kupu-kupu dari famili Periede adalah *Hypolimnna bolina*, *Eurema hecabe*, dan *Catopsilia pomona*. Sedangkan spesies kupu-kupu dari famili Lycaenidae adalah *Castalius rosimon* dan *Zizina otis*.

a. Famili Nymphalidae

Famili Nymphalidae merupakan kupu-kupu yang memiliki ukuran tubuh sedang sampai besar antara 25-150 mm, warna sayap beraneka warna, kebanyakan memiliki warna jingga bercampur coklat atau hitam. Kupu-kupu pada famili ini memiliki kaki sikat sikat karena kakinya ditutupi bulu-bulu yang tampak seperti sikat. Seluruh individu dari famili Nymphalidae pada umumnya ditemukan pada saat terbang di sekitar rumput dan semak (Lestari *et al.*, 2015). Spesies kupu-kupu Nymphalidae yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar sebanyak 24 spesies (Lihat Tabel 4.2). Spesies kupu-kupu Nymphalidae yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar adalah *Danaus chrysippus*, *Ideopsis vulgaris*, *Euploea crameri*, *Euploea tullius*, *Cupha erymanthis*, *Lexias canescens*, *Junonia hedonia*, dan *Speyeria aglaja*.

b. Famili Papilionidae

Famili Papilionidae merupakan kupu-kupu berwarna menarik seperti merah, kuning, hijau, dengan kombinasi hitam dan putih. Kupu-kupu pada famili ini memiliki ukuran sedang sampai besar. Ada jenis-jenis yang mempunyai ekor yang merupakan perpanjangan sudut sayap belakang. Banyak jenis yang bersifat “*sexual dimorphic*” yaitu berbeda dengan pola sayap jantan dan betinanya. Famili Papilionidae tidak ada dokumentasi dikarenakan spesies pada famili memiliki gerakan yang lincah dan sensitif terhadap pergerakan, apabila spesies ini terancam maka akan menghindar sehingga sulit dilakukan dokumentasi.

c. Famili Pieridae

Menurut Lestari *et al.*, (2015) Kupu-kupu Anggota dari famili Pieridae ini umumnya berwarna kuning dan putih, ada juga yang berwarna oranye dengan sedikit hitam atau merah. Kupu-kupu ini memiliki tubuh berukuran sedang. Tidak ada perpanjangan sayap yang menyerupai ekor. Banyak jenis menunjukkan variasi sesuai musim. Beberapa jenis mempunyai kebiasaan bermigrasi dan beberapa jenis menunjukkan banyak variasi. Spesies kupu-kupu Pieridae yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar sebanyak 8 spesies (Lihat Tabel4.2). Spesies kupu-kupu Pieridae yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar adalah *Hypolimnas bolina*, *Eurema hecabe*, dan *Catopsilia pomona*

d. Famili Lycaenidae

Menurut Baskoro (2018) kupu-kupu dalam familia ini berukuran kecil, warnadasar sayap putih, berwarna biru, ungu dan jingga, kadang dengan bercak metalik, hitam atau putih. Kupu-kupu pada famili ini juga sering terlihat pada hari cerah dan di daerah tempat terbuka. Beberapa anggotanya bersimbiosis mutualistik dengan semut. Spesies kupu-kupu Lycaenidae yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar hanya 2 spesies yaitu *Zizina otis* dan *Castalius rosimon* (Lihat tabel4.2).Spesies kupu-kupu Nymphalidae yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar adalah *Castalius rosimon* dan *Zizina otis*.

2. Indeks Keanekaragaman spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

Indeks Keanekaragaman spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka dengan rata-rata $H' = 2,882961$, yang seperti yang disajikan yang pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3. Jumlah Keanekaragaman spesies kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

No	Nama Spesies	Σ	Pi	LnPi	PiLnPi	H'
1	<i>Danaus chryssipus</i>	86	0,219388	-1,51691	-0,33279	0,332792
2	<i>Ideopsis vulgaris</i>	28	0,071429	-2,63906	-0,1885	0,188504
3	<i>Athyma reta</i>	13	0,033163	-3,40631	-0,11296	0,112964
4	<i>Melanitis leda</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
5	<i>Euploea radamanthus</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
6	<i>Agraulis vanilla</i>	21	0,053571	-2,92674	-0,15679	0,15679
7	<i>Ariadne Ariadne</i>	5	0,012755	-4,36182	-0,05564	0,055636
8	<i>Euploea tulliolus</i>	26	0,066327	-2,71317	-0,17995	0,179955
9	<i>Euthalia telchinia</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
10	<i>Euploea climena</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
11	<i>Cupha erymanthis</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
12	<i>Acraea terpsicore</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
13	<i>Euploea algae</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
14	<i>Euploea core</i>	14	0,035714	-3,3322	-0,11901	0,119007
15	<i>Neptis hylas</i>	4	0,010204	-4,58497	-0,04679	0,046785
16	<i>Euploea mulciber</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
17	<i>Dryas iulia</i>	5	0,012755	-4,36182	-0,05564	0,055636
18	<i>Elymnias hypermnestra</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
19	<i>Idea leuconoe</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
20	<i>Tirumala hamate</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
21	<i>Junonia hedonia</i>	2	0,005102	-5,27811	-0,02693	0,026929
22	<i>Lexias canescens</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
23	<i>Speyeria aglaja</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
24	<i>Euploea crameri</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
25	<i>Pieris virginiensis</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233

26	<i>Papilio demolion</i>	2	0,005102	-5,27811	-0,02693	0,026929
27	<i>Graphium memnon</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
28	<i>Papilio polytes ssp. Javanus</i>	8	0,020408	-3,89182	-0,07942	0,079425
29	<i>Pieris canidia</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
30	<i>Papilio memnon</i>	6	0,015306	-4,1795	-0,06397	0,063972
31	<i>Papilio ullyses</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
32	<i>Pieris rapae</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
33	<i>Papilio polytes</i>	11	0,028061	-3,57337	-0,10027	0,100273
34	<i>Pieris napi</i>	2	0,005102	-5,27811	-0,02693	0,026929
35	<i>Papilio memnon ssp. Heronus</i>	2	0,005102	-5,27811	-0,02693	0,026929
36	<i>Hypolimnas bolina</i>	37	0,094388	-2,36034	-0,22279	0,222788
37	<i>Catopsilia pomona</i>	44	0,112245	-2,18707	-0,24549	0,245488
38	<i>Aphrissa statira</i>	6	0,015306	-4,1795	-0,06397	0,063972
39	<i>Eurema hecabe</i>	29	0,07398	-2,60397	-0,19264	0,19264
40	<i>Appias lycida</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
41	<i>Colias eurytheme</i>	2	0,005102	-5,27811	-0,02693	0,026929
42	<i>Delias hyarate</i>	2	0,005102	-5,27811	-0,02693	0,026929
43	<i>Appias libythea</i>	3	0,007653	-4,87265	-0,03729	0,037291
44	<i>Zizina otis</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
45	<i>Castalius rosimon</i>	1	0,002551	-5,97126	-0,01523	0,015233
Total		392				2,882961

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui bahwa kondisi keanekaragaman spesies kupu- kupu yang diperoleh pada setiap titik di kawasan Air Terjun KutaMalaka Kecamatan Kutamalaka Kabupaten Aceh Besar tergolong sedang, hal tersebut dapat dikatakan bahwa menunjukkan jumlah spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar, yaitu sebanyak 45 spesies dari 4 famili.

3. Indeks Kelimpahan Spesies kupu-kupu yang diperoleh di kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar

Jumlah kupu-kupu yang terdapat dikawasan Air Terjun Kuta Malaka didominasi oleh famili Nymphalidae yaitu sebanyak 224 individu (57 %), famili Pieride sebanyak 126 individu (32 %) dan Papilionidae sebanyak 40 individu (10 %) dan yang paling sedikit dari famili Lycaenidae yaitu 2 individu (1 %) seperti yang disajikan yang pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Jumlah kelimpahan spesies kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

No	Famili	Spesies/jenis	Jumlah Individu/Titik				%
			I	II	III	Total	
1	Nymphalidae	<i>Danaus chryssipus</i>	46	28	12	86	21,93877551
		<i>Ideopsis vulgaris</i>	8	16	4	28	7,142857143
		<i>Athyma reta</i>	3	8	2	13	3,316326531
		<i>Melanitis leda</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Euploea radamanthus</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Agraulis vanillae</i>	9	8	4	21	5,357142857
		<i>Ariadne ariadne</i>	3	1	1	5	1,275510204
		<i>Euploea tulliolus</i>	10	10	6	26	6,632653061
		<i>Euthalia telchinia</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Euploea climena</i>	1	1	1	3	0,765306122
		<i>Cupha erymanthis</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Acraea terpsicore</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Euploea algae</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Euploea core</i>	7	5	2	14	3,571428571
		<i>Neptis hylas</i>	4	0	0	4	1,020408163
		<i>Euploea mulciber</i>	3	0	0	3	0,765306122
		<i>Dryas iulia</i>	3	2	0	5	1,275510204
		<i>Elymnias hypermnestra</i>	3	0	0	3	0,765306122
		<i>Idea leuconoe</i>	0	1	0	1	0,255102041
		<i>Tirumala hamata</i>	0	1	0	1	0,255102041
		<i>Junonia hedonia</i>	0	2	0	2	0,510204082
		<i>Lexias canescens</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Speyeria aglaja</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Euploea crameri</i>	0	0	1	1	0,255102041

		Jumlah	108	83	33	224	57,14285714
2	Papilionidae	<i>Pieris virginiensis</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Papilio demolion</i>	2	0	0	2	0,510204082
		<i>Graphium memnon</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Papilio polytes ssp. Javanus</i>	5	0	3	8	2,040816327
		<i>Pieris canidia</i>	3	0	0	3	0,765306122
		<i>Papilio memnon</i>	5	1	0	6	1,530612245
		<i>Papilio ullyses</i>	1	0	0	1	0,255102041
		<i>Pieris rapae</i>	1	2	0	3	0,765306122
		<i>Papilio polytes</i>	7	3	1	11	2,806122449
		<i>Pieris napi</i>	0	2	0	2	0,510204082
		<i>Papilio memnon ssp. Heronus</i>	1	1	0	2	0,510204082
			Jumlah	27	9	4	40
3	Periade	<i>Hypolimnas bolina</i>	19	10	8	37	9,43877551
		<i>Catopsilia pomona</i>	29	11	4	44	11,2244898
		<i>Aphrissa statira</i>	3	2	1	6	1,530612245
		<i>Eurema hecabe</i>	17	8	4	29	7,397959184
		<i>Appias lycida</i>	3	0	0	3	0,765306122
		<i>Colias eurytheme</i>	0	0	2	2	0,510204082
		<i>Delias hyparate</i>	0	0	2	2	0,510204082
		<i>Appias libythea</i>	0	2	1	3	0,765306122
			Jumlah	71	33	22	126
4	Lycaenidae	<i>Zizina otis</i>	0	1	0	1	0,255102041
		<i>Castalius rosimon</i>	1	0	0	1	0,255102041
		Jumlah	1	1	0	2	0,510204082
Total		207	126	59	392	100	

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa kelimpahan spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar diketahui menunjukkan bahwa famili Nymphalidae merupakan tingkat paling tinggi, baik dari jenis maupun individu disebabkan karena famili Nymphalidae mempunyai tumbuhan inang lebih dari satu. Spesies kupu-kupu yang memiliki jumlah individu paling banyak ditemukan yaitu *Danaus chrysippus* (21,97 %), *Catopsilia pomona* (11,22 %), *Hypolimnas bolina* (9,43

%), dan *Eurema hecabe* (7,39 %). Sedangkan kelimpahan kupu-kupu yang paling sedikit adalah *Castalius rosimon* (0,25 %), *Colias eurytheme* (0,51 %), *Appias lyncida* (0,76 %), *Neptis hylas* (1,02 %).

4. Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran tiga parameter lingkungan (suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya) pada lokasi penelitian diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Parameter	Titik			Rata-rata
	1	2	3	
Suhu	30,4 °c	33,9 °c	34,5 °c	32,9 °c
Kelembaban	65 %	60 %	57 %	65,6 %
Intensitas cahaya	400 Cd	380 Cd	318 Cd	366 Cd

Berdasarkan tabel 4.5. bahwa parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini antara lain suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran suhu rata-rata yaitu 32,8 °C, Kelembaban berkisar 65,6 %, dan Intensitas cahaya berkisar 366 Cd.

B. Pembahasan

1. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu.

Keanekaragaman jenis kupu-kupu di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar berdasarkan pada kriteria penilaian Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener diperoleh hasil pada ketiga titik sampling, termasuk kriteria sedang. Perbedaan nilai indeks keanekaragaman dalam suatu komunitas, sangat dipengaruhi oleh jumlah spesies, dan sebaran jumlah individu perspesiesnya, yang hal ini juga bergantung pada faktor vegetasi

yang menjadi habitat dan sumber pakan bagi kupu-kupu. Nilai keanekaragaman, kelimpahandan persebaran kupu-kupu yang berbeda dapat disebabkan oleh tumbuhan yang menjadi tumbuhan inang (*host plant*) atau tumbuhan pakan (*food plant*) yang menyediakan nektar bagi kupu-kupu, dan struktur vegetasi yang terdapat di lokasi penelitian (Nino,2019).

Rata-rata nilai Indek Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan KutaMalaka Kabupaten Aceh Besar adalah 2,882961. Nilai ini termasuk dalam rentang nilai $2 < H' \leq 3$, dan berdasarkan Magurran (1998), hal ini menunjukkan tingkat stabilitas komunitas biota tersebut adalah moderat (sedang), dengan demikian keanekaragaman spesies kupu-kupu di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar adalah sedang.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa Indeks keanekaragaman spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di kawasan Air Terjun Kuta Malaka tergolong sedang dengan rata-rata $H' = 2,882961$, jumlah spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di kawasan Air Terjun Kuta Malaka yaitu sebanyak 392 individu, 45 spesies dari 4 famili yaitu Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae, dan Lycaenidae. jumlah spesies terbanyak ditemukan adalah di titik I yaitu sebanyak 36 spesies, sedangkan jumlah spesies yang paling sedikit ditemukan adalah di titik III yaitu sebanyak 18 spesies. Lokasi yang paling disenangi kupu-kupu adalah di titik I, hal ini dikarenakan kupu-kupu mulai beraktivitas pada pukul 08.00, keaktifan kupu-kupu tergantung oleh lingkungan, jika cuaca cerah kupu-kupu akan keluar untuk

mencari makanan. Kupu-kupu memiliki gerakan yang lincah dan sensitif terhadap pergerakan, apabila kupu-kupu merasa terancam maka kupu-kupu ini akan menghindar dan dapat menyulitkan melakukan identifikasi dan pengambilan sampel.

Penelitian ini dilakukan 3 titik pengambilan sampel di sejalan air sungai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah individu kupu-kupu terbanyak ditemukan pada titik I dan II, hal ini dikarenakan di kedua stasiun ini memiliki vegetasi tumbuhan pakan yang relatif beragam, kondisi lingkungan yang relatif cukup mendukung untuk tempat kupu-kupu mencari makan dan bermain. Kedua wilayah titik ini dominan merupakan area terbuka, dan di titik I terdapat sungai yang merupakan sumber mineral untuk keberlangsungan hidup kupu-kupu.

Menurut Irena (2016) kupu-kupu pada suatu habitat sangat menyukai daerah yang cukup terbuka karena sinar matahari tidak terhalangi oleh pepohonan, sehingga kupu-kupu akan banyak dijumpai. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi terhadap kehidupan kupu-kupu antara lain suhu, cahaya matahari, ketersediaan sumber air, dan vegetasi pakan. Sedangkan pada titik III, yang merupakan kawasan yang didominasi oleh tumbuhan berupa pohon-pohon yang tinggi, sehingga jarang ditemukan tumbuhan pakan dan inang kupu-kupu dibawah tegakan pohon. Hal ini sesuai pernyataan Hengkengbala et al., (2020) apabila spesies kupu-kupu yang ditemukan dengan jumlah yang berbeda pada suatu lokasi sangat bergantung pada tipe habitat, tumbuhan penyusun habitat (vegetasi), teknik pengambilan sampel, lama pengambilan sampel, dan luas lokasi pengambilan sampel.

Tingkat keanekaragaman spesies tertinggi dari ketiga titik penelitian di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar ditemukan pada titik 1, hal ini disebabkan karena pada lokasi ini di pinggiran sungai yang ditemukan banyak tumbuhan yang akan berpotensi sebagai sumber pakan bagi kupu-kupu. Selain itu, faktor lainnya yang menyebabkan tingginya jumlah kelimpahan kupu-kupu pada lokasi ini adalah waktu sampling yaitu sampling dilakukan sekitar pukul 08:10-10:00 WIB. Sehingga wilayah tersebut menjadi tempat beraktivitasnya kupu-kupu dengan frekuensi kehadiran berbagai jenis kupu-kupu juga menjadi lebih tinggi. Sesuai dengan pernyataan Mas'ud (2019) pada pukul 08.00-10.00 WIB pagi merupakan awal aktivitas kupu-kupu dimulai dengan datang mengunjungi bunga dan pada saat matahari sudah cukup menyinari, maka kupu-kupu akan mengeringkan sayapnya agar dapat terbang mencari makan.

Berdasarkan spesies kupu-kupu yang ditemukan selama penelitian diketahui terdapat beberapa spesies yang ditemukan pada ketiga lokasi sampling yaitu *Danaus chrysippus*, *Ideopsis vulgaris*, *Agraulis vanillae*, *Euploea tullios*, *Euploea core*, *Euploea climena*, *Hypolimnas bolina*, *Catopsila pumona*, *Eurema hecabe*, *Athyma reta*, *Ariadne ariadne*, *Papilio polytes*, dan *Aphrissa statira*. Hal ini didukung oleh keberadaan vegetasi berupa semak berbunga maupun pohon berbunga yang menjadi pakan kupu-kupu tersebut.

Selain itu juga terdapat spesies kupu-kupu yang hanya ditemukan di salah satu stasiun sampling yaitu *Cupha erymanthis*, *Acraea terpsicore*, *Euploea algae*, *Zizina otis*, *Castalius Rosimon*, *Tirumala hamata*, *Idea leuconoe*, *Lexias*

canescens, *Speyeria aglaja*, *Euploea crameri*, *Pieris virginiensis*, *Graphium memnon*, *Papilio ullyses*. Hal ini diduga berkaitan dengan waktu kehadiran kupu-kupu pada setiap habitat berbeda. Selain itu, faktor lainnya adalah kebutuhan dan kebiasaan dari setiap jenis kupu-kupu, dan juga kondisi cuaca setempat yang sering hujan. Menurut irena (2016) jika suatu habitat terjadi hujan pada saat cuaca udara masih panas sehingga menjadi dingin maka akan membuat kupu-kupu bersembunyi dan akan sulit ditemukan.

2. Kelimpahan Jenis Kupu-kupu

Nymphalidae merupakan familia kupu-kupu yang ditemukan dengan jumlah individu terbanyak dari keseluruhan kupu-kupu yang didapatkan. Hal ini dikarenakan pada Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar tersedia banyak tumbuhan pakan untuk spesies kupu-kupu dari famili ini. Menurut Syaputra (2015) menyatakan bahwa, tumbuhan pakan familia Nymphalidae diantaranya berasal dari suku Verbenaceae, Mimosaceae, Melastomaceae, dan Solanaceae. Tumbuhan pakan dan inang Nymphalidae yang ditemukan dilokasi penelitian diantaranya yaitu *Lantana camara*, *Musa paradisiaca*, *Mimosa pudica*, dan *Melastoma polyanthum*.

Sementara Familia Lycaenidae merupakan familia kupu-kupu dengan jumlah spesies paling sedikit ditemukan Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar. Hal ini diduga disebabkan karena jumlah vegetasi yang menjadi sumber pakan kupu-kupu sangat sedikit dan kurang beragam. Pada saat pengamatan, *Zizina otis* dijumpai sedang hinggap pada bunga *Ageratum conyzoides*. Tanaman ini berasal dari famili Asteraceae Hal ini

sesuai dengan penelitian Mukaromah (2019) bahwa tanaman inang atau hostplant dari kupu-kupu Lycaenidae berasal Asteraceae.

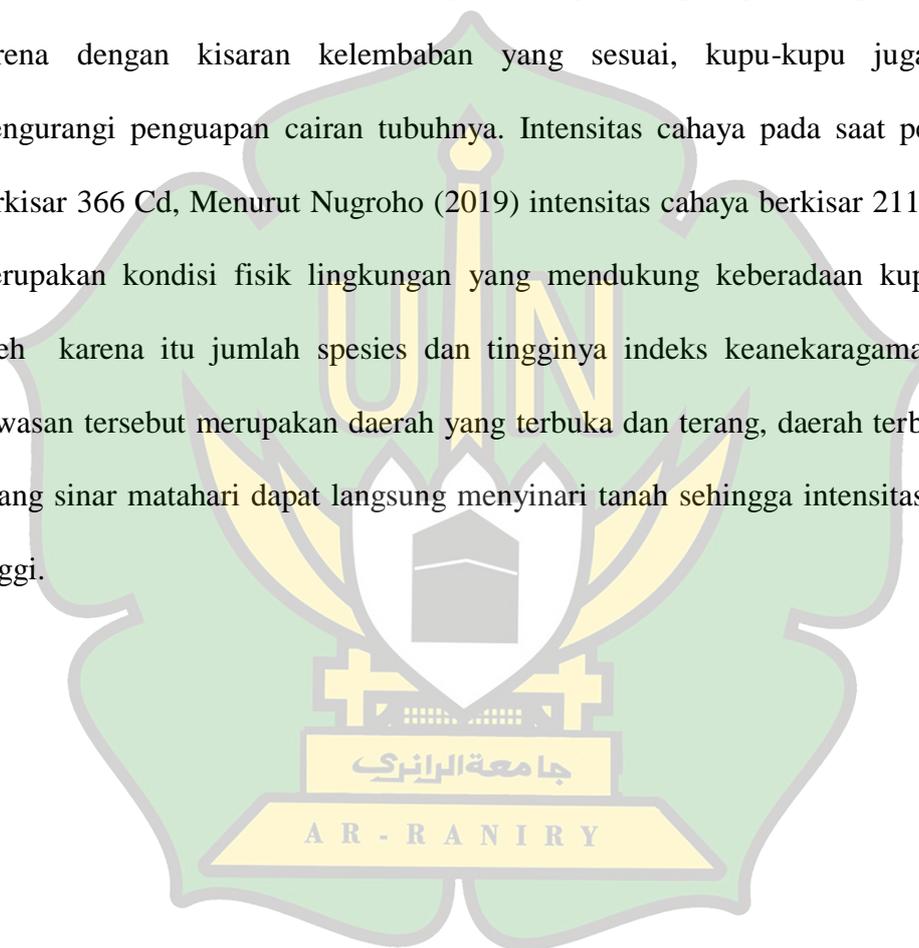
Rendahnya frekuensi kehadiran kupu-kupu tersebut dikarenakan perbedaan struktur vegetasi serta kurangnya tumbuhan inang baik bagi kupu-kupu. Keragaman tanaman inang sangat mempengaruhi keanekaragaman, komposisi dan populasi kupu-kupu pada suatu kawasan. Berdasarkan hasil perhitungan indek kelimpahan tertinggi kupu-kupu yang tertangkap di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka adalah *Danaus chrysippus* (21,97), *Catopsilia pomona* (11,22), *Hypolimnas bolina* (9,43), dan *Eurema hecabe* (7,39). Tingginya kehadiran jenis *Danaus chrysippus* dan *Catopsilia pomona* sangat terkait dengan ketersediaan tanaman inang. Kehadiran jenis kupu-kupu yang tinggi didukung oleh tersedianya sumber pakan baik untuk kupu-kupu yang berada di kawasan penelitian. Sedangkan perhitungan indeks kelimpahan terendah adalah *Castalius rosimon* (0,25), *Colias eurytheme* (0,51), *Appias lycida* (0,76), *Neptis hylas* (1,02).

3. Kondisi Fisik Faktor Lingkungan bagi Kehidupan Kupu-kupu.

Keanekaragaman kupu-kupu di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya dan kelembaban yang berfungsi untuk melangsungkan hidupnya. Oleh karena itu kupu-kupu sangat membutuhkan suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban yang sesuai. Penelitian ini dilakukan dari pagi sampai sore hari yaitu pukul 08:00-16:00. Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada setiap titik pengamatan terdapat suhu yaitu

32,8 °C, menurut Kamal (2019) Kisaran suhu yang efektif untuk kehidupan kupu-kupu adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C.

Kelembaban pada saat penelitian yaitu 65,6 %, Menurut Irni (2016) kupu-kupu memerlukan kelembaban udara antara 64-94% dan dengan Kisaran kelembaban tersebut tidak membahayakan bagi kelangsungan hidup kupu-kupu karena dengan kisaran kelembaban yang sesuai, kupu-kupu juga dapat mengurangi penguapan cairan tubuhnya. Intensitas cahaya pada saat penelitian berkisar 366 Cd, Menurut Nugroho (2019) intensitas cahaya berkisar 211-657 Cd merupakan kondisi fisik lingkungan yang mendukung keberadaan kupu-kupu. Oleh karena itu jumlah spesies dan tingginya indeks keanekaragaman, pada kawasan tersebut merupakan daerah yang terbuka dan terang, daerah terbuka dan terang sinar matahari dapat langsung menyinari tanah sehingga intensitas cahaya tinggi.



BAB V PENUTUP

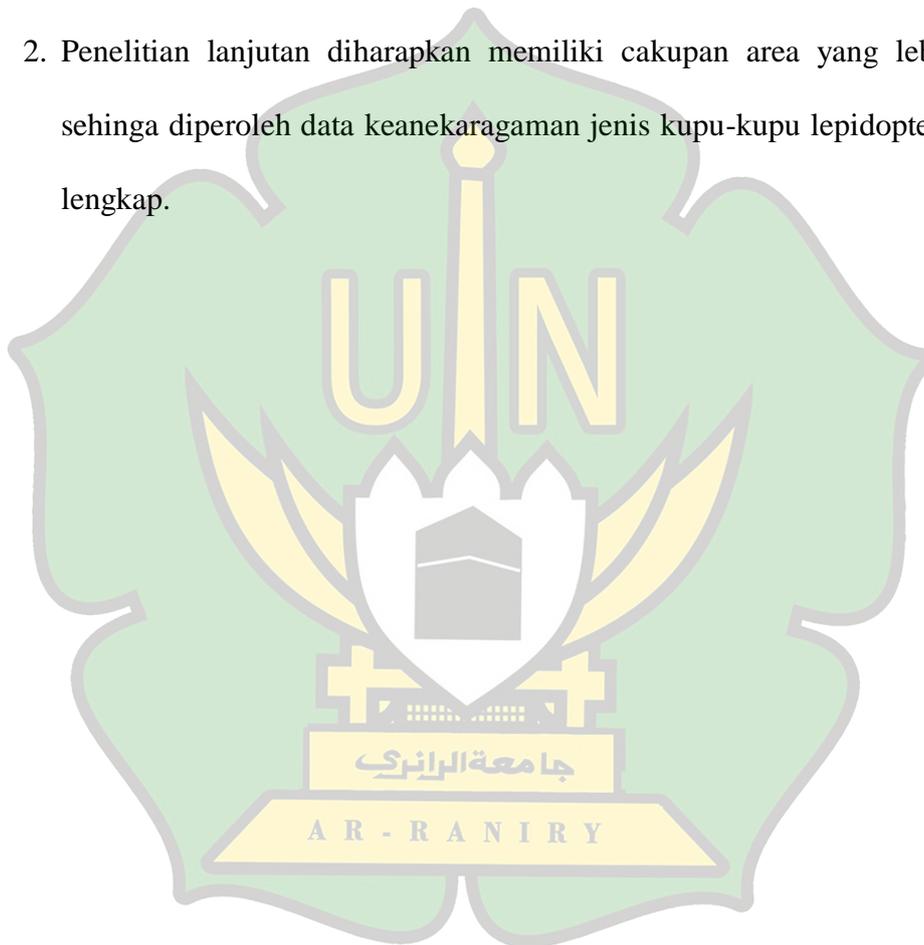
A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Keanekaragaman spesies kupu- kupu lepidoptera di kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar tergolong sedang dengan rata-rata $H' = 2,882961$.
2. Jumlah spesies kupu-kupu yang diperoleh pada setiap titik di kawasan Air Terjun Kuta Malaka yaitu sebanyak 392 individu, 45 spesies dari 4 famili yaitu famili Nymphalidae, famili Papilionidae, famili Pieridae, dan famili Lycaenidae.
3. Persentase diagram famili kupu-kupu yang diperoleh di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar terdapat jumlah yang berbeda-beda yaitu Nymphalidae (57, %), famili Pieridae (32 %), Papilionidae (10 %), dan sedangkan famili Lycaenidae (1 %).
4. Kelimpahan spesies kupu-kupu yang memiliki jumlah individu paling banyak ditemukan yaitu *Danaus chrysippus* (21,97 %), *Catopsilia pomona* (11,22 %), *Hypolimnas bolina* (9,43 %), dan *Eurema hecabe* (7,39 %). Kelimpahan kupu-kupu yang paling sedikit adalah *Castalius rosimon* (0,25 %), *Colias eurytheme* (0,51 %), *Appias lyncida* (0,76 %), *Neptis hylas* (1,02 %).

B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu yang lebih lama agar dapat diketahui secara detail keanekaragaman dan kelimpahan kupu-kupu di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.
2. Penelitian lanjutan diharapkan memiliki cakupan area yang lebih luas sehingga diperoleh data keanekaragaman jenis kupu-kupu lepidoptera lebih lengkap.



DAFTAR PUSTAKA

- A'kla, N., Rasnovi, S., Fithri, A., dan Suwarno. 2018. Keragaman Kupu-kupu di Sungai Brayen Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Bioleuser*. ISSN: 2597-6753 Vol 2(3) : 69-71.
- Alfida, H. U., Eliyanti. 2016. Kupu-kupu (Rhopalocera) di Kawasan Hutan Kota BNI Banda Aceh. *Jurnal Biotik*. ISSN: 2337-9812. Vol 4 (2) : 117-127.
- Arisandi, R., dan Syamsi, F. 2018. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Lepidopteran di Taman Wisata Alam Muka Kuning Batam. e-ISSN.2598-6007. p-ISSN. 2301-9417 <https://journal.unrika.ac.id/index.php/simbiosajournal>. *Jurnal Simbiosis*. Vol 2 (1) : 64-72.
- Aristoteles., Martinus., Widangga, G., I. 2018. Panduan Lapangan Jenis Kupu-kupu di Lingkungan Universitas Lampung Berbasis Android. *Jurnal Komputasi*. Vol 6 (1). Halaman 2.
- Baskoro, K., Kamaludin, N., dan Irawan, F. 2018. *Lepidoptera Semarang Raya Atlas Biodiversitas Kupu-kupu di Kawasan Semarang*. Semarang : Haliaster Pecinta Alam Biologi. Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. ISBN : 978-602-14808-3-0. Halaman 1-33.
- Braby., dan Michael, F. 2016. *The Complete Field Guide To Butterflies Of Australia*. Australia : CSIRO Publishing. Halaman 53-383.
- Busnia, M. 2006. *Entomologi*. Padang: Andalas University Press. Halaman 1-350
- Chahyadi, E., dan Bibas, E. 2016. Jenis-jenis Kupu-kupu (Sub Ordo Rhopalocera) yang Terdapat di Kawasan Hapanasan, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. *Jurnal Riau Biologia*. ISSN Online : 2527-6409. Vol 1(8) : 50-56.
- Dendang, B. 2009. Keanekaragaman Kupu-kupu di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*. Vol 4 (1) : 25-36.
- Dewi, B., Hamidah, A., Siburian, J. 2016. Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) di Sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi. *Jurnal Biospecies*. Vol 9 (2) : 32-38.

- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta : Bumi Aksara. Halaman 155-163
- Hadi, H., Mochammad., Tarwojjo, U., dan Rahadian, R., 2009. *Insekta Entomologi*. Yogyakarta : Graha Ilmu. Halaman 1-21.
- Helmiyetti., Fadillah., Manaf, S. 2013. Siklus Hidup Beberapa Jenis Kupu-kupu Papilionidae pada Tanaman Inang Jeruk Kalamansi (*Citro furtunella microcarpa*). *Jurnal Ilmiah Konservasi Hayati*. Volume 9 (2). Halaman 1-13.
- Hengkengbala, s., Koneri, R., Katili, D.Y. 2020. Keanekaragaman Kupu-Kupu di Bendungan Ulung Peliang Kecamatan Tamako Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. DOI: <https://doi.org/10.35799/jbl.11.2.2020.28424>. E-ISSN: 2656-3282. P-ISSN: 2088-9569 Volume 10(2) : 65-70
- Herlina, S., 2017, Kelimpahan Kupu-kupu Nymphalidae di Kawasan Air Terjun Parangloe Kabupaten Gowa. [*Skripsi*]. (Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauudin Makassar). Halaman 1-74.
- Hermawanto, R., Panjaitan, R., dan Fatem, S. 2015. Kupu-kupu (Papilionoidea) di Pantai Utara Manokwari, Papua Barat: Jenis, Keanekaragaman dan Pola Distribusi. Vol 1 (6) : 1341-1347.
- Irni, J., Masy'ud, B., dan Haneda., N, F. 2016. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Berdasarkan Tipe Tutupan Lahan dan Waktu Aktifnya di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. *Jurnal Media Konservasi*. Volume 21(3) : 225-232.
- Kamal, S., Hasanuddin, H., dan Wardani, H. 2014. Keanekaragaman Rhopalocera di Pegunungan Mata Ie Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*. ISSN: 2337-9812. Vol 2 (2) : 77-137.
- Lestari, D, F., Anggraini, R.D., Ridwan, M., Purwaningsih, A.D. 2015. Keanekaragaman kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional MASY Arakat Biodiversity Indonesia. Volume 1, Nomor 6.

- Lestari, D. F., Putri, R, D.A., Ridwan, M., dan Purwaningsih, A.D. 2015. Keanekaragaman Kupu-kupu (Insekta: Lepidoptera) di Wana Wisata Alas Bromo, BKPH Lawu Utara, Karanganyar, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. ISSN: 2407-8050. DOI: 10.13057/psnmbi/m010604. Vol 1 (6) : 1284- 1288.
- Mas'ud, Abdu., Corebima, D.A., Haerullah, A., Hasan, S., Alisi. 2019. Jenis Kupu-Kupu Pengunjung Bunga Mussa endadan Asoka di Kawasan Cagar Alam Gunung Sibela Pulau Bacan. *Jurnal Biologi Tropis*. DOI: 10.29303/jbt.v19i2.1108. Mataram University. Volume 19 (2) : 189 – 196
- Mastriq, Van, H, dan Rosariyanto, E. 2005. *Buku Panduan Lapangan: Kupu-kupu untuk Wilayah Mamberamo Sampai Pegunungan Cyclops*. Jakarta: Conservation International Indonesia Program. Halaman 1-145.
- Mukaromah, A. 2019. Eksplorasi Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) dan Status Konservasinya di Taman Nasional Gunung Merbabu Jawa Tengah. *Jurnal MIPA*. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>. Volume 42 (1) . Hal 16-22.
- Natasa, I, W., Zahida, F., Yuda, P. Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Plawngan Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Ngatimin, S., N.A dan Nasruddin, A. 2019. Keanekaragaman Hayati Kupu-kupu Berbasis Pelestarian Lingkungan di Taman Nasional Bantimurung. *Jurnal Biologi Makassar*. ISSN: 1907-5316. Vol 4 (2):145-152.
- Ningtias, W.V., Rahayu, S.E., dan Tuarita, H. 2014. Studi Spesies Kupu-kupu Famili Papilionidae dan Famili Lycaenidae serta Status Perlindungannya di Kawasan Wisata Air Terjun Coban Rais Kota Batu. *Jurnal online. Um.ac.id*. Malang. Halaman 1-8.
- Nino, M, M. 2019. Keanekaragaman Kupu-kupu (Lepidoptera) di Sekitar Pinggiran Sungai Maslete Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Pendidikan Biologi*. DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i2.386>. <https://jurnal.unimor.ac.id/JBE/index>.

Volume 4(2) : 50-58.

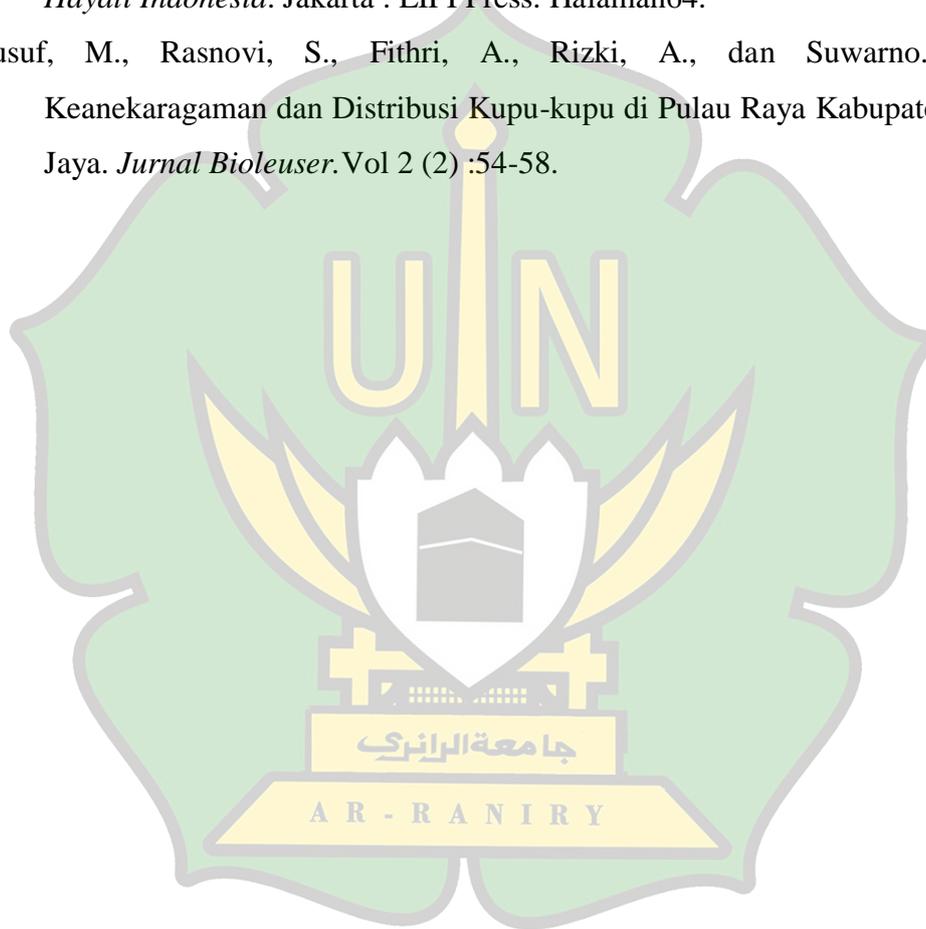
- Nugroho, A.,S dan Noviani, W. 2019. Karakteristik dan Pemanfaatan Tipe Habitat Rhopalocera di Desa Ngesrep Balong Kabupaten Kendal. *Jurnal Bioma*. Vol 8 (2) : 351-366.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oktarianii, A. 2011. Perilaku Kawin Kupu-kupu *Troides Helene* di Kandang Penangkaran. Lampung: Universitas Lampung. Halaman 1-5.
- Peggie, D. 2010. *Kupu-kupu Keunikan Tiada Tara*. Peipusat. Perhimpunan Entomologi Indonesia. Halaman 1.
- Peggie, D. 2014. Diversitas dan Pentingnya Kupu-kupu Nusa Kambangan (Jawa, Indonesia). *Zoo Indonesia*. Vol 23(1) : 45-55.
- Peggie, D., dan Amir, M. 2006. *Panduan Praktis Kupu-kupu di Kebun Raya Bogor*.Cibinong : LIPI. Pusat Penelitian Biologi. Halaman 19-21.
- Prasetyo, A., Persada, A., Afifah, I., Djalil, V., dan Raffiudin, R. 2017. Perilaku Harian Pachliopta Aristolochiae Betina di Museum Serangga dan Taman Kupu Taman Mini Indonesia Indah (MSTK TMII). *Jurnal SumberDaya Hayati*. Vol 3 (1) : 8 –13.
- Priyono, B., dan Abdullah, M. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Taman Kehati Unnes. *Jurnal Biosaintifika*. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika>. Vol 5 (2): 101-105.
- Pulungan, H.M. 2011. Kupu-kupu (Rhopalocera) di Kawasan Taman Satwa Kandi Kota Sawahlunto, Sumatera Barat. [*Skripsi*]. (Padang: FMIPA Universitas Andalas). Halaman 1-9.
- Purnamasari, R dan Santi, D.,R. 2017. Fisiologi hewan. Program Studi Arsitektur UIN Sunan Surabaya, Jawa Timur.
file:///C:/Users/H%20P/Downloads/CONTENT%20Fisiologi%20Hewan%20(1).pdf. Akses 13 Agustus 2017. Halaman 12.
- Purwowododo. 2015. Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-kupu (Sub Ordo Rhopalocera) dan Peranan Ekologisnya di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kabupaten Kendal Jawa Tengah. [*Skripsi*]. Universitas Islam

Negeri Walisongo. Halaman70-74.

- Putra, F. S. 2017. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera :Rhopalocera) di Blok Hutan Kaikalu Kawasan Cagar Alam Kakenauwe Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. [*Skripsi*]. (Makassar: Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin). Halaman 35-38.
- Rahayu, S.E., dan Basukriadi, A. 2012. Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) pada Berbagai Tipe Habitat di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi. *Jurnal Biospecies*.Vol 5 (2) : 40–48.
- Rahayuningsih, M., Oqtabiana, R., dan Priyono, B. 2012. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Superfamili Papilionoidae di Dukuh Banyuwindu Desa Limbangan Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Jurnal MIPA*.Vol 35 (1) :12-20.
- Rahman, A. Wulandari, M., dan Yusniar. 2017. Identifikasi Jenis Kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Deudap Puloe Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Biotik*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN AR-Raniry. Banda Aceh. ISBN: 978-602-60401-9-0. Halaman 44-46
- Ratnasari. 2012. Alat Pernafasan pada Serangga. https://eprints.umk.ac.id/76/9/KARTU_MATERI.pdf. Halaman1-4.
- Rizal, S. 2007. Populasi Kupu-kupu di Kawasan Cagar Alam Rimbo Panti dan Kawasan Wisata Lubuk Minturun Sumatera Barat. *Mandiri*. Vol 9 (3): 177-237.
- Rosnita,R., Jannah,W., Susi,R., dan Amin,A. 2014. Keanekaragaman Kupu-kupu Lepidoptera di Kawasan Pegunungan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Fakultas Tarbiyah Keguruan.UINAr-Raniry. Banda Aceh. Halaman190-193.
- Rossy, A., dan Fauziah, S. 2018. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera) Di Taman Wisata Alam Muka Kuning Batam. *Jurnal Simbiosis*. Vol 1 (7):64-72.
- Sari,H,P.E., Rahayu.S.E., Masjhudi, Fauziah,F. 2015.Study of Butterfly Species at

- Kondang Merak Beach Southern Malang Area. The 3rd Internasional Conference on Biological Science 2013. Vol 2 :579-582.
- Sari, Y.,K. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Kawasan Wisata Alam Lembah Cilengkrang Taman Nasional Gunung Ciremai. [Skripsi]. Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Halaman 21.
- Schulze, C., H. 2009. Identification Guid For Butterfly Of West Java.On Line At [Http://www.bio.undip.ac.id/pdf/](http://www.bio.undip.ac.id/pdf/). Halaman 1-26
- Sembel,D.,T. 2012. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*.Yogyakarta : Universitas Gajah Mada. Halaman 1-312.
- Shalihah, A., Pamula, G., Cindy, R., Rizkawati, V., dan Anwar, Z.,I. 2012. Pengaruh Kupu-kupu di Kampus Universitas Padjajaran Jatinangor. *Jurnal Bioslogos*. Vol 6 (49).
- Shannon, C. E., dan Wiener, W. 1949. *The Mathematical Theory Of Communication*. University Illinois Press IL. Urbana, US. Halaman 52- 54.
- Soekardi, H. 2007. *Kupu-kupu di Kampus UNILA*. Universitas Lampung. Bandar Lampung (ID). Halaman 1-52.
- Sulistiyani, H.T. 2013. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Kawasan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kabupaten Batang. [Skripsi]. (Semarang: Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Negeri Semarang). Halaman 6-11.
- Supriatna, J. 2014. Kekayaan Hayati Indonesia Sebagai Aset Pembangunan diIndonesia.<http://repository.ut.ac.id/2427/1/fmipa2013pembicarajatna.pdf>. akses 25 November 2014. Halaman 5.
- Susetya dan Ahmad, R.S., 2014, *Keanekaragaman Kupu-kupu Diurnal (SubOrdo: Rhopalocera) di Komplek Gunung Bromo KPH Surakarta Kabupaten Karanganyar*. [Skripsi]. (Surakarta : Universitas Muhammadiyah). Halaman1-17.
- Sutrisno, H., dan Darmawan. 2010. *Kajian Biodiversitas Serangga: Kupu Malam Ternate*. Jakarta: LIPI Press. Halaman 97-101.
- Suwarno.,Fuadi,S.,danMahmud,A.,H.2013.Keragaman dan Kelimpahan Kupu-

- kupu Pasca Tsunami di Kawasan Sungai Sarah, Aceh Besar. *Prosiding Semirata*. FMIPA Universitas Lampung. Halaman 407-413.
- Syaputra, M. 2015. Pengukuran Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera) dengan Menggunakan Metode Time Search. *Jurnal Media Bina Ilmiah*. Volume 9 (4).
- Widjaja,E.A., Rahayuningsih,Y., Rahajoe,J.S. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta : LIPI Press. Halaman64.
- Yusuf, M., Rasnovi, S., Fithri, A., Rizki, A., dan Suwarno. 2018. Keanekaragaman dan Distribusi Kupu-kupu di Pulau Raya Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Bioleuser*. Vol 2 (2) :54-58.



LAMPIRAN**Lampiran 1. Lokasi penelitian**

Lokasi penelitian titik 1



Lokasi penelitian titik 2

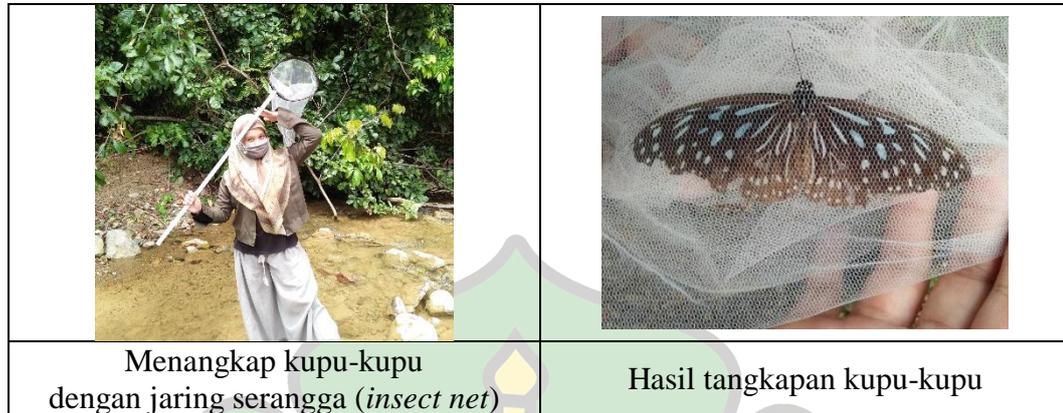


Lokasi penelitian titik 3

Lampiran 2. Alat yang digunakan pada penelitian

	
<p>GPS</p>	<p>Jaring serangga (<i>insect net</i>)</p>
	
<p><i>Thermohygrometer</i></p>	<p><i>Lux meter</i></p>
	
<p>Kamera</p>	<p>Buku dan Alat tulis</p>

Lampiran 3. Dokumentasi sampling kupu-kupu (Penangkapan kupu-kupu dengan jaring serangga)



Lampiran 4. Dokumentasi sampling kupu-kupu (Menggunakan kamera)



Lampiran 4. Dokumentasi mencari titik koordinat lokasi penelitian



Lampiran 5. Pengukuran parameter lingkungan

Mengukur suhu



Mengukur intensitas cahaya



Mengukur kelembaban