

**ASOSIASI TUMBUHAN EPIFIT DENGAN TUMBUHAN INANG DI
KAWASAN WISATA AIR TERJUN KUTA MALAKA KABUPATEN
ACEH BESAR SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH
EKOLOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

NADIA TUZZAHARA

NIM. 150207012

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2020**

**ASOSIASI TUMBUHAN EPIFIT DENGAN TUMBUHAN INANG DI
KAWASAN WISATA AIR TERJUN KUTA MALAKA KABUPATEN
ACEH BESAR SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH
EKOLOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

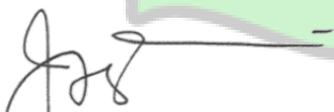
Oleh:

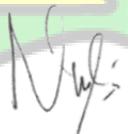
Nadia Tuzzahara
NIM. 150207012
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Muslich Hidayat, S.Si., M.Si.
NIP. 19790302 200801 1 008


Nurlia Zahara, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2021098803

**ASOSIASI TUMBUHAN EPIFIT DENGAN TUMBUHAN INANG DI
KAWASAN WISATA AIR TERJUN KUTA MALAKA KABUPATEN
ACEH BESAR SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH
EKOLOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam

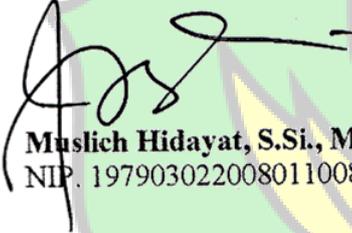
Pada Hari/Tanggal:

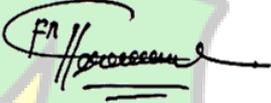
Selasa, 18 Agustus 2020 M
28 Dzulhijjah 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Muslich Hidayat, S.Si., M.Si.
NIP. 197903022008011008


Fatemah Rosma, M.Pd.
NIDN. 1317049001

Penguji I,

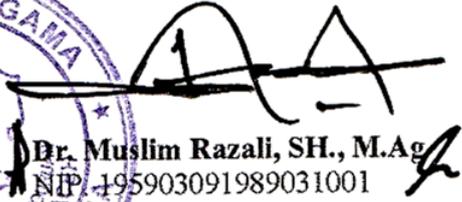
Penguji II,


Nurlia Zahara, S.Pd.I., M.Pd.
NIDN. 2021098803


Nurdin Amin, M.Pd.
NIDN. 1319118601

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag
NIP. 195903091989031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadia Tuzzahara

NIM : 150207012

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya 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 memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi terhadap aturan yang berlaku di Fakultas tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Aceh Besar, 20 Juli 2020

Yang Menyatakan



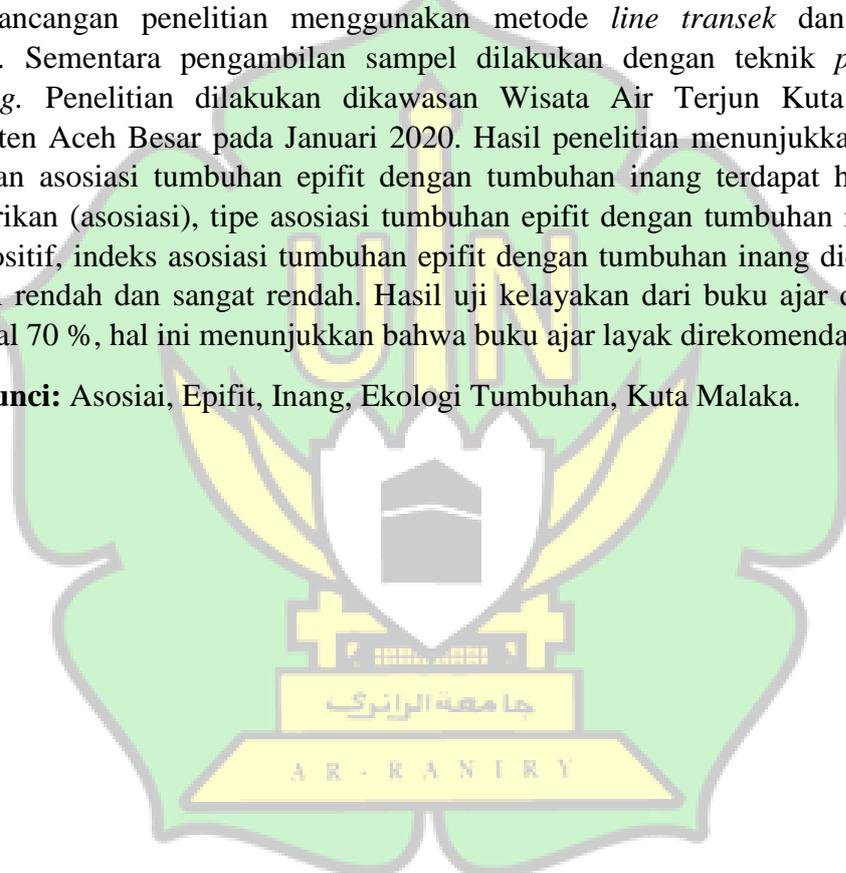
Nadia Tuzzahara

Nadia Tuzzahara

ABSTRAK

Asosiasi merupakan hubungan ketertarikan antar tumbuhan untuk hidup bersama seperti tumbuhan epifit dengan tumbuhan inangnya. Tumbuhan epifit adalah tumbuhan yang hidupnya menempel atau menumpang pada tumbuhan lain tetapi tidak menghisap makanan dari tumbuhan yang ditumpanginya (tumbuhan inang). Tujuan penelitian untuk mengetahui jenis tumbuhan epifit, untuk mengetahui faktor dan interaksi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang, untuk mengetahui asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang dijadikan sebagai referensi pada mata kuliah ekologi tumbuhan dan untuk mengetahui tingkat kelayakan yang dijadikan sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan dalam bentuk buku ajar. Rancangan penelitian menggunakan metode *line transek* dan metode *kuadrat*. Sementara pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian dilakukan dikawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar pada Januari 2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang terdapat hubungan keterkaitan (asosiasi), tipe asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inangnya yaitu positif, indeks asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang didapatkan kategori rendah dan sangat rendah. Hasil uji kelayakan dari buku ajar diperoleh skor total 70 %, hal ini menunjukkan bahwa buku ajar layak direkomendasikan.

Kata kunci: Asosiasi, Epifit, Inang, Ekologi Tumbuhan, Kuta Malaka.



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil ‘Alaamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat dan salam tak lupa pula disanjungkan kepada kekasih Allah yaitu Nabi Besar Muhammad SAW, semoga rahmat dan hidayah Allah juga diberikan kepada sanak saudara dan para sahabat serta seluruh muslimin sekalian.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, dan hambatan mulai dari pengumpulan literatur, pengerjaan di lapangan, pengambilan sampel sampai pada pengolahan data maupun proses penulisan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Ibu Nurlia Zahara, S.Pd.I, M.Pd, selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing II yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat, bimbingan saran bagi penulis dan Bapak Muslich Hidayat, M. Si. selaku pembimbing I yang tidak henti-hentinya memberikan bantuan,

ide, nasehat, bimbingan, dan saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Samsul Kamal, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Terima kasih kepada Bapak Keuchik dan Masyarakat Gampong Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian.
5. Terima kasih kepada sahabat-sahabat tersayang; Riski Nanda, Musfiati, Risa Yani, Hanum Kausari, Nurul Huda serta seluruh teman-teman Unit 01 PBL 2015 yang selama ini selalu ada dan senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

Teristimewa sekali terima kasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta, dengan segala pengorbanan dan kasih sayang serta doa dan semangat yang tiada henti diberikan sepanjang hidup.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan. Penulis juga mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.

Banda Aceh, Juli 2020

Nadia Tuzzahara

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Definisi Oprasional	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Asosiasi	13
B. Cara Mengukur Asosiasi	14
C. Interaksi Intraspecies dan Interspecies	15
D. Tumbuhan Epifit	17
E. Habitat Epifit	23
F. Faktor Yang Mempengaruhi Tumbuhan Epifit.....	27
G. Peranan Epifit	30
H. Kawasan Air Terjun Kuta Malaka.....	30
I. Referensi.....	31
J. Buku Ajar	35
K. Ekologi Tumbuhan	44
L. Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Epifit sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dalam Modul Pembelajaran.....	45
M. Uji Kelayakan.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	48
B. Tempat dan Waktu Penelitian	48
C. Alat dan Bahan	49

D. Populasi dan Sampel Penelitian	50
E. Prosedur penelitian	50
F. Parameter Penelitian.....	52
G. Instrumen Pengumpulan Data	53
H. Asosiasi Tumbuhan	53
I. Uji Kelayakam.....	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	57
1. Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun KutaMalaka	57
2. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit di Kawasan WisataAir Terjun Kuta Malaka	63
3. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis Pohon yang Menjadi Tumbuhan Inang dan Paling Mendominasi pada Seluruh Stasiun di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka	78
4. Asosiasi Interspecies	87
5. Pemanfaatan Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan.....	89
6. Kelayakan Buku Ajar yang di jadikan Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dari Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka	91
B. Pembahasan	93
1. Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka	93
2. Jenis-Jenis Tumbuhan Inang yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka	98
3. Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Inangnya di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar	99
4. Pemanfaatan Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan.....	103
5. Kelayakan Buku Ajar yang di jadikan Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dari Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka	103
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan.....	105
B. Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN-LAMPIRAN	114

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat dan Bahan.....	49
3.2 Tabel Kontingensi 2x2	53
3.3 Kriteria Kategori Kelayakan	55
3.4 Kriteria penilaian validasi	56
4.1 Jenis Tumbuhan Epifit yang terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar	57
4.2 Jenis Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang yang terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar di Seluruh Stasiun.....	59
4.3 Jenis Tumbuhan Epifit yang terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka pada Stasiun 1	60
4.4 Jenis Tumbuhan Epifit yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka pada Stasiun 2.....	61
4.5 Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Pada Stasiun 1.....	62
4.6 Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Pada Stasiun 2.....	63
4.7 Hasil Asosiasi Interspesies.....	87
4.8 Tipe Asosiasi Interspesies.....	87
4.9 Indeks asosiasi interspesies epifit dengan tumbuhan inang	88
4.10 Hasil Validasi Buku Ajar	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Paku Epifit.....	20
2.2 Lumut <i>Bryum pachytecha</i>	21
2.3 <i>Dendrobium crumenatum</i>	23
3.1 Lokasi peta penelitian	49
4.1 Grafik Jumlah Individu Tumbuhan Epifit.....	58
4.2 <i>Drynaria quercifolia</i>	64
4.3 <i>Drymoglossum Piloselloides</i>	65
4.4 <i>Nephrolepis cordifolias</i>	66
4.5 <i>Asplenium nidus</i>	68
4.6 <i>Phymatosaurus scolopendria</i>	69
4.7 <i>Platyserium bifurcatum</i>	70
4.8 <i>Nephrolepis biserrata</i>	71
4.9 <i>Phyrrrosia longifolia</i>	72
4.10 <i>Dendrobium crumenatum</i>	73
4.11 <i>Bulbophyllum</i> sp.....	74
4.12 <i>Psilotum nudum</i>	75
4.13 <i>Asplenium simplicifrons</i>	76
4.14 <i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	77
4.15 <i>Elaphoglossum burchelli</i>	78
4.16 <i>Alstonia scholaris</i>	79
4.17 <i>Aquilaria melaccensis</i>	80
4.18 <i>Buchanania arborescens</i>	82
4.19 <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>	83
4.20 <i>Hopea mengarawan</i>	84
4.21 <i>Endospermum diadenum</i>	86
4.22 Cover Buku	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	114
2. Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	115
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Geuchik Gampong Kuta Malaka	116
4. Surat Keterangan bebas Laboratorium dari Biologi UIN Ar-raniry.....	117
5. Daftar Tabel Pengamatan Jenis Tumbuhan Epifit pada Stasiun Penelitian.....	118
6. Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar	121
7. Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka stasiun 1 dan 2	131
8. Perhitungan Asosiasi Interspesies	132
9. Tipe Asosiasi Interspesies	133
10. Indeks Asosiasi Interspesies Epifit dengan Tumbuhan Inang	134
11. Tabel Chi-Square	135
12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	136
13. Jenis-jenis Tumbuhan Epifit dan Tumbuhan Inang yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka.....	137



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tumbuhan epifit merupakan salah satu kekayaan hayati yang belum banyak diungkapkan, sehingga pemanfaatannya terbatas sekali. Biodiversitas tumbuhan epifit pada tegakan pohon, selain dipengaruhi faktor mikroklimat juga dipengaruhi spesies pohon inangnya, karena setiap pohon inang memiliki kekhasan dalam bentuk konopi, ketinggian batang, proses biokimiawi dan lain-lain.¹

Tumbuhan epifit hidup menempel pada batang tumbuhan lain atau bebatuan. Tumbuhan ini mendapatkan sumber hara dari debu, sampah, tanah yang di bawa ke atas oleh rayap atau semut, kotoran burung dan lain-lain. Tumbuhan ini melimpah di tempat yang cukup curah hujan, di sekitar mata air, sungai atau air terjun. Bentuk kehidupan epifit didominasi oleh Bryophyta, Pteridophyta dan Orchidaceae.²

Pohon-pohon yang paling banyak dijumpai sebagai pohon inang umumnya memiliki lekukan-lekukan yang memungkinkan aliran air dari tajuk yang membawa humus serta serasah, serta kawat lebih mudah terikat dan mengumpu. Selain itu karena kulit dari pohon yang memiliki tekstur serat lunak yang mudah untuk ditembus jenis akar dari tumbuhan epifit. Kondisi tersebut akan mengurangi dampak buruk dari pukulan butir-butir air hujan dan aliran air, sekaligus

¹ Heddy, *Prinsip-prinsip Ekologi*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1994), h. 58.

² Steenis, C.G.G.J, *The Mountain Flora Of Java*, (Leiden: E.J. Brill, 1972), h.34.

mempermudah menempelnya epifit kulit poho yang dimiliki setiap jenis pohon memiliki ciri dan sifat fisik yang khas. Beberapa sifat dan ciri kulit pohon yang mempengaruhi kehadiran tumbuhan epifit antara lain stabilitas, kekasaran, kekerasan, mampu menangkap air, keasaman netral, dan adanya hara ada kulit batang. Kulit batang pohon inang dapat stabil atau labil. Kulit batang yang labil berarti rapuh dan mudah mengelupas.³

Firman Allah SWT yang dalam Al-quran surah Ar-Ra'd ayat 4

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزُرُوعٌ وَخَيْلٌ صِنْوَانٌ وَعَيْبُرٌ صِنْوَانٌ يُسْقَى بِهَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفْضِلٌ
بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “ Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman, pohon kurma yang bercabang, dan yang tidak bercabang; disirami dengan air yang sama, tetapi Kami lebihkan tanaman yang satu dari yang lainnya dalam hal rasanya. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti” (Q.S Ar-Ra'd:4)

Ayat di atas menjelaskan tentang kebesaran Allah di bumi yang terdapat tanah-tanah yang berdekatan antara satu dengan yang lain, pada bagian ini tanahnya baik, menumbuhkan tanaman yang berguna bagi manusia, sedang dibagian yang lain tanahnya berpasir asin tidak mau menumbuhkan sesuatu dari tanaman. Semuanya berasal dari satu zat alam yang sama yaitu air, tetapi

³ Watthana, Santi and H. A, “Phorophyte Diversity, Substrate Requirements and Fruit Set in *Dendrobiu scabrilingue* Lidl. Basic Observations for Re-introduction Experiments. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, Vol.8, No.2, (2008), h.135-142.

menghasilkan tumbuh-tumbuhan dan buah yang beraneka macam warna dan rasa yang tak terhitung.⁴

Setiap komunitas tumbuhan terjadi interaksi antar spesies pada anggota populasi⁵. Ada tumbuhan yang hidupnya bergantung pada tumbuhan lain misalnya menumpang seumur hidup atau selama perkembangbiakannya saja, sehingga tumbuhan tersebut tumbuh berdampingan membentuk suatu komunitas. Berbagai jenis tumbuhan dalam komunitasnya cenderung hidup berdampingan dengan tumbuhan lain baik yang sejenis maupun yang berbeda jenis. Hidup bersama ini menunjukkan seolah-olah terdapat keterkaitan ataupun ketertarikan antar tumbuhan tersebut. Hubungan ketertarikan untuk tumbuh bersama pada tumbuhan dikenal dengan sebutan asosiasi.⁶

Asosiasi adalah suatu tipe komunitas yang khas, di temukan dengan kondisi yang sama dan berulang di beberapa lokasi. Asosiasi dicirikan dengan adanya komposisi floristic yang mirip, memiliki fisiognomi yang seragam dan sbenarnya memiliki habitat yang khas. Asosiasi antar tumbuhan dapat bersifat positif,negative atau tidak bersasosiasi.⁷. Asosiasi tumbuhan positif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan hadir secara bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya dan tidak akan terbentuk tanpa adanya jenis tumbuhan dan tidak akan terbentuk tanpa adanya jenis tumbuhan lainnya tersebut.

⁴ Abdullah Bin Muhammad, *Tafsir Ibnu Katsir*, (Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i, 2004), h. 79-80.

⁵ Indriyanto, *Ekologi Hutan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 19.

⁶ Kurniawan, "Asosiasi Jenis-jenis Pohon Dominan di Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Tangkoko, Bitung Sulawesi Utara", *Jurnal Biodiversitas*, Vol. 9, No. 3, (2008), h. 199-203.

⁷ Daubenmire, *Plant Communities: A Text Book of Plant Synecology*, (New York: Harper & Row Publishers, 1968), h.89.

Asosiasi negative terjadi apabila suatu jenis tumbuhan tidak secara bersamaan.⁸ Pasangan spesies tidak selalu menghasilkan hubungan yang positif. Spesies tumbuhan memiliki frekuensi kehadiran yang tinggi, tidak selalu memberikan nilai asosiasi positif tinggi dengan spesies lain. Demikian halnya, spesies yang memiliki frekuensi kehadiran yang rendah tidak selalu memberikan asosiasi negative dengan spesies lain.⁹

Ekologi merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekologi tersusun atas dua aspek dasar yakni penyusun ekologi secara abiotik dan biotik. Aspek abiotik terbentuk atas susunan dasar dari benda yang tak hidup, seperti udara, suhu, kelembaban, cahaya, dan faktor lainnya. Sementara aspek biotik meliputi ekologi dalam kajian hewan dan ekologi dalam kajian tumbuhan.

Ekologi tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah wajib di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada semester VI genap dengan bobot 3 SKS yang terdiri dari 2 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Berdasarkan bentuk perkuliahan dan pengajaran mata kuliah ekologi tumbuhan, salah satu materi yang dipelajari yaitu interaksi pada tumbuhan, baik interaksi intra spesies (intraspesifik) maupun interaksi inter spesies (interspesifik).¹⁰

⁸ McNaughton, *Ekologi Umum, edisi kedua*, (Yogyakarta: Gajah Mada, Univ Press, 1992) h.154.

⁹ Sofiah, Dede Setiadi, "Pola penyebaran, Kemelimpahan dan Asosiasi Bambu pada Komunitas Tumbuhan di Taman Wisata Alam Gunung Baung Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 12, No.2, (2013), h. 239-247

¹⁰ Chairani Hanum, *Ekologi Tanaman*, (Medan: USU Press, 2009), h.1.

Proses pembelajaran tentang materi interaksi interspesies sudah berjalan dengan baik selama ini. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen mata kuliah ekologi tumbuhan pada materi interaksi interspesies, selama ini bahwa dosen telah menyampaikan beberapa contoh tentang epifit dan keterkaitannya, namun dosen belum menguatkan tentang asosiasi/interaksi tentang epifit tersebut dan referensinya masih sangat kurang. Oleh karena itu di[perlu]kan penelitian ini sehingga menambah referensi Asosiasi tumbuhan epifit.¹¹

Selama ini telah dilakukan beberapa penelitian tentang asosiasi tumbuhan epifit, yang meneliti tentang asosiasi jenis-jenis anggrek epifit dengan inangnya di kawasan hutan Wanmori Oransbari Kabupaten Tingkat II Manokwari, berdasarkan hasil penelitiannya tidak menunjukkan asosiasi yang erat, karena kehadiran dan ketidakhadirnya jenis-jenis anggrek epifit dengan pohon inangnya memiliki nilai asosiasi kurang dari 50%. Rendahnya nilai asosiasi ini disebabkan karena kurangnya kehadiran anggrek epifit pada pohon inangnya. Anggrek epifit banyak ditemui pada pohon inang yang berada pada daerah di pesisir pantai dan semakin berkurang kehadirannya pada pohon inang yang berada pada daerah di pesisir pantai dan semakin berkurang kehadirannya pada pohon inang yang berada di dalam atau di tengah hutan.¹²

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Hidayat dan Juhaeti, dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa asosiasi *Alstonia* sp di Taman Nasional Ujung

¹¹ Hasil Wawancara Dengan Dosen Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan, 28 Oktober 2019.

¹²Wisnugroho, Asosiasi antara Jenis-jenis Anggrek Epifit dengan Pohon Inang pada Kawasan Hutan Wanmori Oransbari Kabupaten Daerah Tingkat II Manokwari”, *Skripsi*, (1998), h. 30-40.

Kulon menunjukkan Pulau Kuning tidak berasosiasi dengan spesies tumbuhan lain penyusun habitatnya karena spesie ini toleran terhadap berbagai kondisi habitat.¹³

Pada sejumlah besar pohon-pohon dari berbagai jenis di hutan-hutan tropis menunjukkan bahwa hampir seluruh jenis epifit tingkat tinggi yang mencakup anggrek, paku-pakuan dan tumbuhan berbiji, sebagian besar tumbuh di celah-celah retakan kulit pohon, lekukan-lekukan pada pohon dan tempat percabangan yang besar. Pohon-pohon yang umumnya lebih tua akan mempunyai kulit kayu yang lebih kasar, lebih banyak celah dan percabangan yang lebih besar dari pohon muda. Hal ini tidak selalu berarti bahwa pohon yang umumnya lebih tua meskipun dari jenis yang sama akan ditumbuhi epifit yang lebih banyak dan melimpah. Penyebaran epifit sangat dipengaruhi oleh kondisi substrat (kulit pohon inang) yang mencakup kemiringan dan kekasaran kulit kayu serta penimbunan serasah. Selain diameter pohon yang umumnya menunjukkan umur, juga ikut berperan dalam menentukan banyaknya individu dan jenis epifit yang menempel.¹⁴

Berdasarkan observasi awal di wisata air terjun kuta malaka didapatkan beberapa tumbuhan epifit yang menempel pada inangnya namun, keberadaan tumbuhan epifit tersebut belum diketahui oleh kalangan masyarakat.¹⁵ Air terjun

¹³Hidayat, dan Juhaeti, "Asosiasi *Alstonia* sp Taman Ujung Kulon", *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*, Vol. 15, nO. 1, (2013), h. 44-48.

¹⁴ Sujalu, "Identifikasi Keanekaragaman Paku-pakuan Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau Seturan" *Media Konservasi*, Vol. XII, No. 1 (2007) h. 1-9.

¹⁵ Hasil Observasi Awal dilakukan di Kuta Malaka Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Aceh Besar ,28 Oktober 2019.

kuta malaka merupakan salah satu objek wisata yang terdapat di Kecamatan Samahani Kabupaten Aceh besar. Air Terjun ini memiliki ketinggian lebih kurang 600 m dpl, dengan bentuk bertingkat-tingkat dan keadan disekitarnya masih sangat alami. Jarak lokasi air terjun itu sekitar 45 kilometer dari Banda Aceh Kawasan wisata ini merupakan salah satu ekosistem yang mempunyai peran ekologis penting bagi kehidupan baik sebagai sumber zat hara dan bahan organik, sebagai habitat bagi sejumlah spesies sebagai tempat berlindung dan tempat mencari makanan maupun sebagai tempat untuk berkembang biak dan tumbuh besar.¹⁶

Tumbuhan epifit di kawasan wisata air terjun sudah pernah diteliti tetapi belum sampai kajian tentang asosiasi antar inangnya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tersebut. Hal ini bertujuan untuk mempelajari asosiasi/interaksi antar spesies. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai tumbuhan epifit dengan interaksi inangnya yang ada dikawasan air terjun kuta malaka agar dapat memberi pengetahuan lebih luas terhadap mahasiswa dan masyarakat. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan”**.

¹⁶ <https://www.pedomanwisata.com>, diakses pada 31 Oktober 2019.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis tumbuhan epifit apa saja yang terdapat di kawasan wisata air terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar ?
2. Bagaimana asosiasi tumbuhan epifit dengan inangnya di kawasan air Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar ?
3. Bagaimanakah bentuk dari hasil kajian ekologi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan ?
4. Bagaimanakah hasil uji kelayakan terhadap hasil penelitian Tumbuhan Epifit dengan tumbuhan inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar untuk dijadikan sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan dalam bentuk buku ajar ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian bertujuan untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui jenis tumbuhan epifit yang terdapat di kawasan wisata air terjun kuta malaka
2. Untuk mengetahui keeratan asosiasi tumbuhan epifit dengan inangnya di kawasan air Terjun Kuta Malaka

3. Untuk mengetahui bentuk dari hasil kajian ekologi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang di Kawasan Air Terjun Kuta Malaka sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan
4. Untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian yang akan dijadikan sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan dalam bentuk buku ajar

D. Manfaat penelitian

1. Teori

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan referensi/ informasi kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan dapat dimanfaatkan secara langsung yakni sebagai referensi dan sumber rujukan pada mata kuliah ekologi tumbuhan.

2. Praktik

Hasil penelitian ini dapat di manfaatkan langung untuk mahasiswa dalam proses pembelajaran dikelas maupun dalam praktikum.

E. Definisi Operasional

1. Asosiasi

Asosiasi adalah kekariban antara dua spesies dalam komunitas, yang selalu hadir bersama-sama. Asosiasi ini terjadi bila kedua spesies tumbuh pada lingkungan yang serupa, distribusi geografi kedua spesies serupa dan keduanya hidup di daerah yang sama, bila salah satu spesies hidupnya bergantung pada yang lain dan bila salah satu spesies menyediakan perlindungan terhadap yang lain.

Yang dimaksud asosiasi dalam penelitian ini hubungan asosiasi positif dan negative terdapat di kawasan wisata air terjun kuta malaka. Ada dua macam tipe asosiasi, yaitu asosiasi positif dan asosiasi negative. Apabila kejadian bersama antara jenis tersebut positif berarti kejadian bersama antara jenis yang berasosiasi lebih besar dari yang diharapkan, sebaliknya berasosiasi negative bila kejadian bersama antara jenis yang berasosiasi lebih kecil dari yang diharapkan.¹⁷

2. Tumbuhan epifit

Tumbuhan epifit merupakan bagian signifikan dari seluruh jenis tumbuhan yang dapat dijumpai di hutan tropis. Meskipun hanya suatu kelompok kecil tumbuhan, tetapi memegang peranan yang sangat penting dalam pencirian tipe hutan tropis, termasuk dalam sistem daur ulang hara berbagai tipe ekosistem hutan. Ukurannya bervariasi mulai dari yang sangat kecil (mikro epifit) sampai berbentuk koloni yang beratnya dapat mencapai beberapa ton dan membungkus hampir seluruh bagian tumbuhan inangnya. Epifit merupakan salah satu kelompok tumbuhan penyusun komunitas hutan yang kehadirannya hampir tidak mendapat perhatian, jenisnya sangat beranekaragam mulai dari algae, lumut, jamur, paku-pakuan, anggrek hingga tumbuhan berkayu.¹⁸ Tumbuhan epifit yang dimaksud pada penelitian ini adalah semua jenis epifit dari golongan paku

¹⁷Kusmana, Cecep, *Metode Survey Vegetasi*, (Bogor: IPB, 1997), h.78.

¹⁸Akas Pinarangan Sujalu, "Identifikasi Keanekaragaman Paku-Pakuan (Pteridophyta) Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau – Cifor Seturan", *Jurnal RIMBA Kalimantan Fakultas Kehutanan Unmul*, Vol. 12, No. 1, (2007), h. 1.

(Pteridophyta) dan golongan tumbuhan bunga yang hidup menempel pada tumbuhan lain yang terdapat di kawasan wisata air terjun kuta malaka.

3. Kawasan wisata air terjun kuta malaka

Air terjun kuta malaka merupakan salah satu objek wisata yang terdapat di Kecamatan Samahani Kabupaten Aceh besar. Kawasan wisata air terjun kuta malaka memiliki ekosistem yang masih alami dan menyimpan berbagai macam flora yang sangat beraneka ragam termasuk tumbuhan epifit.

4. Referensi Matakuliah Ekologi Tumbuhan

Referensi merupakan sumber acuan (rujukan, petunjuk) ¹⁹ yang akan digunakan pada mata kuliah ekologi tumbuhan. Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini berupa buku ajar yang memudahkan proses pembelajaran mata kuliah ekologi tumbuhan. Ekologi tumbuhan ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara tumbuhan dengan lingkungannya. Tumbuhan membutuhkan sumberdaya kehidupan dari lingkungan, dan mempengaruhi lingkungan begitu juga sebaliknya lingkungan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.²⁰

¹⁹ Indrianto, *Ekologi Hewan*, (Jakarta : Bumi Aksar, 2006), h. 183.

²⁰ Rasidi, Suswanto, *Ekologi Tumbuhan*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2004), h. 5.

5. Uji kelayakan

Uji kelayakan adalah percobaan untuk mendapatkan data awal kualitas bahan ajar oleh ahli yang dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan secara struktur dan komponen produk bahan ajar.²¹ Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dalam bentuk buku ajar meliputi cakupan materi, kelayakan penyajian, dan kegrafikan dari hasil penelitian yang di uji oleh dosen.



²¹Yosi Wulandari dan Wachid E. Purwanto, "Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama", *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2, (2017), h. 162-172.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Asosiasi

Asosiasi merupakan hubungan antar makhluk hidup dalam suatu lingkungan tertentu. Asosiasi dapat dikatakan sebagai komunitas yang merupakan suatu istilah yang dapat digunakan pada sembarang tipe vegetasi, sembarang ukuran dan sembarang umur, komunitas dapat merupakan satu unit ekologi yang sangat luas namun juga dapat merupakan satuan yang sangat sempit. Istilah komunitas juga dapat digunakan untuk satuan yang paling kecil sekalipun seperti halnya menempelnya lumut yang beraneka ragam di pohon tertentu. Ukuran, umur dan stratum tumbuhan bukan merupakan batasan suatu komunitas tumbuhan demikian juga dengan perubahan komponen vegetasi yang terdapat didalamnya. Komunitas tetap berlaku untuk vegetasi yang mudah berubah ataupun yang lambat dalam perubahan penyusun vegetasinya.

Asosiasi dapat dikatakan juga sebagai komunitas, namun tidak semua komunitas menunjukkan suatu asosiasi. Komunitas dapat dilabel sebagai asosiasi jika mempunyai ciri komposisi floristic yang seragam, fisiognomi yang seragam dan terdapat pada habitat yang relative konsisten²²

B. Cara Mengukur Asosiasi

²² Naughton, *Ekologi Umum, Edisi Kedua*, (Yogyakarta: UGM Press, 1998), h. 25.

Chi-square hitung dilakukan dengan tujuan untuk dapat menentukan terjadi atau tidaknya asosiasi antara spesies. Nilai *Chi-square* hitung kemudian dibandingkan dengan nilai *Chi-square* tabel pada derajat bebas = 1, pada taraf uji 1% dan 5% (nilai 3,84). Apabila nilai *Chi-square* Hitung > nilai *Chi-square* tabel, maka asosiasi bersifat nyata. Apabila 13 *Chi-square* hitung < nilai *Chi-square* tabel, maka asosiasi bersifat tidak nyata.²³

Ada dua macam tipe asosiasi, yaitu asosiasi positif dan asosiasi negative. Apabila kejadian Bersama antara jenis tersebut positif berarti kejadian Bersama antara jenis yang berasosiasi lebih besar dari yang diharapkan, sebaliknya berasosiasi negative bila kejadian Bersama antara jenis yang berasosiasi lebih kecil dari yang diharapkan. Dalam suatu masyarakat tumbuhan beberapa spesies sering menunjukkan adanya asosiasi positif dan negative. Apabila terjadi asosiasi positif, spesies yang berasosiasi mempunyai respon yang sama terhadap perbedaan lingkungan dalam komunitas, dan apabila terjadi asosiasi negative berarti spesies yang berasosiasi mempunyai respon yang tidak sama terhadap adanya perubahan lingkungan dalam komunitas. Faktor-faktor yang menentukan kuat atau lemahnya suatu asosiasi adalah jumlah jenis yang ada, keadaan tempat dimana tumbuh-tumbuhan ini berada dan banyaknya kejadian bersama antara jenis-jenis yang berasosiasi adalah koefisien asosiasi yang mempunyai nilai antara -1 sampai +1. Apabila nilai koefisien sama dengan +1 berarti terjadi

²³ Ludwig, *Statistical Ecology*, (London: Edward Arnold, 1988), h. 200.

asosiasi maksimum dan sebaliknya apabila nilai koefisien asosiasi sama dengan -1 maka asosiasi minimum.²⁴

C. Interaksi Intraspecies dan interspecies

Ekosistem terdiri atas komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik terdiri dari hewan, tumbuhan dan mikroorganismenya. Sedangkan komponen abiotik terdiri dari suhu, cahaya kelembapan, tanah, udara dan lain-lain.²⁵ Interaksi adalah hubungan antara makhluk hidup yang satu dengan yang lainnya. Adanya interaksi dalam ekologi tersebut, maka akan terjadi saling ketergantungan antara komponen satu dengan lain. Ada dua macam interaksi berdasarkan jenis organism yaitu sebagai berikut:

1. Interaksi intraspecies

Interaksi intraspecies adalah hubungan antara organism yang berasal dari satu spesies, contoh kambing jantan bertarung dengan kambing jantan lainnya untuk merebutkan kambing betina²⁶

2. Interaksi interspecies

²⁴ Bartawinata, AA, *Ekologi Hutan Hujan Tropis dan Metoda Analisis Hutan*, (Laboratorium Ekologi dan Dendrologi: Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, 1998), h.25.

²⁵ Kimball, Jw., *Biologi*, Jilid 3, Edisi kelima, (Jakarta: Erlangga, 2008), h.129.

²⁶ Dewi Elfidasari, "Jenis Interaksi Intraspesifik dan Interspesifik Pada Tiga jenis Kuntul Saat Mencari Makan di Sekitar Cagar Alam Pulau Dua Serang", *Biodiversitas*, Vol. 8, NO. 4, (2017), h.266.

Interaksi interspesies adalah hubungan yang terjadi antara organism yang berasal dari spesies yang berbeda. Interaksi interspesies dapat dikelompokkan menjadi beberapa bentuk hubungan yaitu:

a. Netral

Netral adalah hubungan yang tidak saling menguntungkan dan tidak saling merugikan. Contoh, pohon pinus dengan pohon jati.

b. Kompetisi

Kompetisi adalah hubungan yang terjadi akibat adanya keterbatasan sumber daya alam pada suatu tempat. Contoh, pergantian jenis-jenis tumbuhan selama suksesi dalam bentuk seral-seralnya, yaitu dari jenis oportunist sampai ke jenis keseimbangan.

c. Predasi

Predasi adalah hubungan yang dilakkan oleh makhluk hidup yang mana 1 pihak sebagai predator dan 1 pihak lainnya sebagai mangsa. Contoh, singa dan zebra.

d. Simbiosis

Simbiosis adalah hubungan makhluk hidup yang saling hidup bersama untuk melangsungkan hidupnya. Hubungan ini dapat menguntungkan satu pihak, kedua pihak atau merugikan pihak lain. Simbiosis ini terbagi menjadi beberapa, yaitu:

1) Mutualisme adalah suatu hubungan yang kedua pihak diuntungkan.

Contoh, hubungan antara mikoriza dan akar tanaman.

- 2) Komensalisme adalah suatu hubungan yang satu pihak diuntungkan dan satu pihak lagi tidak merasa dirugikan. Contoh, anggrek (epifit) dengan pohon yang ditumpanginya.
- 3) Parasitisme adalah suatu hubungan yang satu pihak diuntungkan dan satu pihak lagi dirugikan. Contoh, benalu dengan pohon inang.
- 4) Amensalisme adalah suatu hubungan yang satu pihak menekan atau merugikan organism lain, sementara organism yang menekan keadaanya stabil. Contoh, alelopati.²⁷

D. Tumbuhan Epifit

Epifit adalah tumbuhan yang hidupnya menempel atau menumpang pada tumbuhan lain tetapi tidak menghisap makanan dari tumbuhan yang ditumpanginya. Berbeda dengan tumbuhan parasit atau hemi-parasit yang mengambil makanan dari pohon inang, epifit selain mengambil air dan makanan dari timbunan serasah atau humus yang menempel pada inang yang ditumpanginya, dapat juga menghisap dari air dan mineral dari udara.²⁸

Epifit merupakan bagian signifikan dari seluruh jenis tumbuhan yang dapat dijumpai di hutan tropis. Meskipun hanya satu kelompok kecil tumbuhan, tetapi memegang peranan yang sangat penting dalam pencirian tipe hutan tropis, termasuk dalam system pendauran hara berbagai tipe ekosistem hutan. Ukurannya bervariasi mulai dari yang sangat kecil (mikro epifit) sampai berbentuk koloni

²⁷ Dwidjoseputro, D., *Ekologi Manusia dengan Lingkungannya*, (Jakarta: Erlangga, 1991), h.266-267.

²⁸ Hosokawa, "Ecological Studies of Tropical Epiphytes in Forest Ecosystem", *Proc. Symposium Recent Adv Trop Ecol*, Vol. 2, No. 3, (1968), h.428-501.

yang beratnya dapat mencapai beberapa ton dan membungkus hampir seluruh bagian tumbuhan inangnya.

Epifit merupakan salah satu kelompok tumbuhan penyusun komunitas hutan yang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Epifit tumbuh dan menempel pada tumbuhan lain untuk mendapat sinar matahari, air, dan menyerap unsur-unsur hara dan mineral dari kulit batang yang membusuk dari pohon tempat bertumpu. Epifit mampu melakukan proses fotosintesis untuk pertumbuhan dirinya. Tumbuhan epifit hidup menempel pada batang tumbuhan lain atau bebatuan. Tumbuhan ini mendapatkan sumber hara dari debu, sampah/detritus, tanah yang dibawa ke atas oleh rayap atau semut, kotoran burung dan lain-lain. Tumbuhan ini melimpah ditempat yang cukup curah hujan, disekitar mata air, sungai, air terjun.²⁹

Epifit merupakan salah satu kelompok tumbuhan penyusun komunitas hutan yang kehadirannya hampir tidak mendapat perhatian, jenisnya sangat beraneka ragam mulai dari algae, lumut, jamur, paku-pakuan, anggrek hingga tumbuhan berkayu. Keberadaan epifit dianggap sebagai pesaing tidak langsung dalam pemanfaatan unsur dan menghambat pertumbuhan atau bahkan merusak pertumbuhan pohon inangnya.³⁰

1. Tumbuhan epifit golongan paku (Pteridophyta)

²⁹ Gesta Rama Noprian, N, “ Identifikasi Jenis Epifit dan Tumbuhan yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman”, *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 2, No. 3, (2014), h. 40.

³⁰ Akas Pinarangan Sujalu, “Identifikasi Keanekaragaman Paku-pakuan Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan”, *Media Konservasi*, Vol.9, No. 1, (2007), h.38-48.

Tumbuhan Paku merupakan suatu divisi yang warganya telah jelas mempunyai kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokoknya, yaitu akar, batang, dan daun. Pada Tumbuhan Paku akar itu tidak merupakan terusan pertumbuhan dari kutub yang berhadapan dengan pucuk melainkan dari suatu bagian calon batang yang lalu membentuk akar kesamping.³¹

Akar yang keluar pertama-tama tidak dominan, melainkan segera disusul oleh akar-akar lain yang semuanya keluar dari batang. Batang Tumbuhan Paku bercabang-cabang menggarpu, atau jika tidak demikian, maka cabang-cabang yang dikeluarkan kesamping itu tidak pernah berasal dari satu ketiak daun. Akar Tumbuhan Paku telah mempunyai kaliptra, dan sel-sel kaliptranya berasal dari ujung juga yang pada akar itu berbentuk tetraedrik dan bersifat membelah dengan membentuk sekat-sekat yang sejajar dengan keempat dindingnya secara bergantian.³²



Gambar 2.1 Paku Epifit³³

³¹ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan, Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2009), h. 219.

³² Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan, obat-obatan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2010), h. 98.

³³ http://id.wikipedia.org/wiki/tumbuhan_paku. diakses pada 9 Desember 2019.

Tumbuhan paku memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi, sehingga tidak jarang dijumpai paku dapat hidup di mana-mana, diantaranya di daerah lembab, di bawah pohon, di pinggiran sungai, di lereng-lereng terjal, di pegunungan bahkan banyak yang sifatnya menempel di batang pohon, batu atau tumbuh di atas tanah. Jenis-jenis paku epifit yang berbeda kebutuhannya juga akan berbeda terhadap cahaya. Ada yang menyukai tempat terlindung dan ada sebagian pada tempat tertutup.³⁴

2. Tumbuhan epifit golongan lumut

Lumut merupakan kelompok tumbuhan berspora yang memiliki tubuh berupa talus. Pada lumut primitive, talusnya berbentuk lembaran, sedangkan pada lumut yang lebih maju talusnya menyerupai tumbuhan tingkat tinggi dengan batang tegak dan dikelilingi daun.³⁵ Lumut merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang belum banyak mendapat perhatian. Organisme tersebut tampak tidak menarik perhatian dan bahkan sering dianggap sebagai penyebab lingkungan terlihat kotor dan licin. Namun apabila diperhatikan secara seksama, beberapa jenis tumbuhan lumut cukup menarik. Secara morfologis, lumut memiliki struktur mirip akar yaitu rizoid sebagai penyerap air sekaligus berfungsi untuk melekatkan diri pada substrat tanah, bebatuan dan pepohonan.³⁶

³⁴ Siti rahmah lubis, *Keanekaragaman Dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatra Utara*, (2009), h. 27.

³⁵ Glime, *Meet the Bryophytes*, (Tropical Rainforest Ecosystem: Elsevier Gradsein, 2017), h.37-38



Gambar 2.2 *Bryum pachytecha*³⁷

Lumut dapat tumbuh pada berbagai macam substrat. Lumut epifit hidup pada bagian tubuh pohon, diantaranya pada permukaan batang pohon, ranting dan permukaan daun. Lumut epifit dipengaruhi oleh struktur permukaan kulit kayu dan sangat peka dalam merespons perubahan iklim mikro berupa suhu udara, kelembababan dan intensitas cahaya di sekitar tempat tumbuhnya, sehingga lumut epifit dapat dijadikan sebagai indikator perubahan kondisi lingkungan atau perubahan habitat.³⁸

3. Tumbuhan epifit golongan tumbuhan berbunga

Anggrek epifit, yaitu anggrek yang tumbuh menumpang pada pohon lain tanpa merugikan tanaman inangnya.³⁹ Anggrek seperti ini disebut juga sebagai anggrek penumpang atau anggrek pohon. Anggrek epifit bahkan menempel di kawat telpon, bertahan disana bahkan sanggup berbunga. Ia memperoleh bahan

³⁶ Damayanti, "Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas" *UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya*, Vol. 2, No. 4, (2006), h. 397-398.

³⁷ https://ceb.wikipedia.org/wiki/Bryum_pachytecha diakses pada 9 Desember 2019.

³⁸ Ariyanti, "Bryophytes on Tree Trunks in Natural Forests" *Selectively Logged Forests and Cacao Agroforest in Central Sulawesi*, Vol. 3, No. 5, (2008), h.2516-2527.

³⁹ Dyah Widiastoety Darmono, *Menghasilkan Anggrek Silangan*, (2005), h. 2.

makanan dari remah-remah dan kotoran burung serta debu-debu organis atau daunan kering yang mengumpul disekitar akar-akarnya dan larut waktu hujan turun.

Kebanyakan epifit mempunyai akar-akar yang panjang yang memungkinkannya menempel dengan teguh, kadang-kadang dengan posisi yang tidak biasa. *Cattleya citrine* misalnya, suka tumbuh menggantung dengan akar-akarnya, sedang batang dan bunganya menjungkir kearah tanah. Pada epifit terdapat akar-akar yang menempel pada substratum, yaitu bagian medium yang dipakai sebagai tempat tumbuh. Akar-akar ini dinamakan akar lekat, dan dibedakan dengan akar gantung atau akar udara yang tidak melekat, melainkan berjurai-jurai di udara.⁴⁰



Gambar 2.3 *Dendrobium crumenatum*⁴¹

⁴⁰ Tom Gunadi, *Kenal Anggrek*, (Bandung : Angkasa,1985), h. 17.

⁴¹ <https://www.flickr.com/photos/reulim/31488455492> diakses pada 19 agustus 2019.

E. Habitat Epifit

Pohon Inang

Pohon tempat hidup epifit (inang) seringkali mempunyai penampilan fisik yang khusus. Sebagian besar tumbuhan inang mempunyai dahan, cabang atau ranting yang tumbuhnya relative mendatar atau miring merupakan habitat yang banyak dijumpai kelompok-kelompok epifit. Secara umum kondisi dan struktur kulit luar pohon, stabilitas dan kebasahan lingkungan pohon merupakan faktor-faktor fisik utama yang menentukan keberadaan epifit.

Sedangkan kondisi lainnya yang penting bagi keberadaan epifit adalah relatif terbukanya tajuk pohon serta pertumbuhan pohon yang lambat.⁴² Epifit mempunyai habitat yang bersifat khusus berupa tumbuhan hidup. Epifit dapat berkecambah dan tumbuh dalam rimbunnya tajuk pohon, hidup berada di lingkungan yang didominasi tutupan tajuk dengan sistem perakaran yang hanya menempel atau mengumpal pada pohon dan tidak mencapai tanah sehingga tidak mengambil apapun dari tumbuhan inangnya.⁴³

Tumbuhan epifit di hutan menangkap sebagian cahaya yang mencapai pohon tempat mereka tumbuh dan dengan demikian mengubah lingkungan pohon tersebut, contohnya paku tanduk rusa dan sejumlah anggrek. Epifit umumnya tumbuh pada pangkal percabangan atau ranting-ranting dan pada batang pokok

⁴² Akas Pinarangan, Dkk, "Identifikasi Pohon Inang Epifit di Hutan Bekas Tebangan Pada Dataran Rendah Daerah Aliran Sungai (DAS) Malinau, *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 4.

⁴³ Akas Pinarangan Sujalu., "Identifikasi Keanekaragaman Paku-Pakuan (Pteridophyta) Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau – Cifor Seturan", *Jurnal RIMBA Kalimantan Fakultas Kehutanan Unmul*, Vol. 12, No. 1, (2007), h. 1.

pohon hutan, pada bagian hidup atau mati dari pohon-pohon hutan tersebut. Dijelaskan pula hutan tropis yang subur dan tumbuhan berkayu besar yang nisbi banyak, memerikan suasana yang menyebabkan inang yang berupa tumbuhan dan hewan lebih kecil menemukan mikro habitat yang cocok pada batang dan cabang bahkan daun pepohonan.⁴⁴

Berdasarkan hasil penelitian Richard dkk, menyatakan bahwa sejumlah besar pohon-pohon dari berbagai jenis di hutan-hutan tropis menunjukkan bahwa hamper seluruh jenis epifit tingkat tinggi yang mencakup anggrek, paku-pakuan dan tumbuhan berbiji, sebagian besar tumbuh di celah-celah retakan kulit pohon, lekukan-lekukan pada pohon dan tempat percabangan yang besar. Pohon-pohon yang umumnya lebih tua akan mempunyai kulit kayu yang lebih kasar, lebih banyak celah dan percabangan yang lebih besar dari pohon muda. Hal ini tidak selalu berarti bahwa pohon yang umumnya lebih tua meskipun dari jenis yang sama akan ditumbuhi epifit yang lebih banyak dan melimpah. Penyebaran epifit sangat dipengaruhi oleh kondisi substrat (kulit pohon inang) yang mencakup kemiringan dan kekasaran kulit kayu serta penimbunan serasah. Selain diameter pohon, umumnya menunjukkan umur, juga ikut berperan dalam menentukan banyaknya individu dan jenis epifit yang menempel.⁴⁵

Secara umum kondisi dan struktur kulit luar pohon, stabilitas dan kebasahan lingkungan pohon merupakan faktor-faktor fisik utama yang menentukan

⁴⁴ Ewusie, J.Y., *Pengantar Ekologi Tropika*, (Bandung: ITB, 1990), h.11.

⁴⁵ Richad, dkk., "Kajian Komunitas Epifit di Hutan Dipterocarpaceae Lahan Pamah" *Media Konservasi*, Vol.3, NO. 2, (1991), h. 57-66.

keberadaan epifit.⁴⁶ Berdasarkan hasil penelitian Gesta Rama dkk, menyatakan bahwa epifit lebih cenderung menempel pada tumbuhan penopang yang memiliki bentuk tekstur kulit tebal, beralur maupun berserabut dan memiliki kulit yang keras. Hal ini merupakan faktor yang mempengaruhi asosiasi antar tumbuhan penopang dengan epifit. Kulit tumbuhan penopang yang mempunyai alur dan celah akan menyebabkan epifit tumbuh dengan subur, sedangkan kulit tumbuhan penopang yang agak licin akan menyebabkan epifit sulit untuk melekat dan tumbuh pada penopang tersebut. Habitus epifit lebih cenderung berada pada tumbuhan penopang yang berkulit keras karena lebih mampu mempertahankan ikatan akar yang menempel pada kulit pohon sehingga dapat mempertahankan keberadaan epifit di tumbuhan penopang tersebut.⁴⁷

Anggrek epifit yang tumbuh di batang bebas cabang tidak ditemukan berkoloni dengan tumpukan substrat (*mosses*) tetapi umumnya terdapat menempel pada retakan-retakan batang atau bekas dahan yang patah yang dipenuhi dengan humus atau serasah lapuk. Jenis-jenis anggrek yang hidup di batang bebas cabang umumnya lebih toleran terhadap kondisi lingkungan yang terbuka.⁴⁸ Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ika Murtiningsih, menyatakan bahwa banyak anggrek yang dijumpai pada pohon inang anggrek ini karena pohon-pohon yang dijumpai sebagai pohon inang epifit umumnya memiliki ciri fisik yang sama yaitu

⁴⁶ Akas Pinarigan, Dkk, "Identifikasi Pohon Inang Epifit di Hutan Bekas Tebangan Pada Dataran Rendah Daerah Aliran Sungai (DAS) Malinau, *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, Vol. 1, No. 1, (2015), h. 4.

⁴⁷ Gesta Rama Noprian N, "Identifikasi Jenis Epifit. . . , h. 45.

⁴⁸ Ika Murtiningsih, dkk, "Karakteristik Pohon inang. . . , h. 32.

memiliki kulit luar yang tebal, kasar, dan retak-retak, kondisi tajuk yang relatif baik (tajuk berbentuk payung dengan percabangan yang masih utuh dan tidak terlalu rimbun).⁴⁹

Berdasarkan hasil penelitian Mega Tri Suwila, menyatakan bahwa Pohon-pohon yang dijadikan penopang atau habitat untuk tumbuhan epifit golongan paku-pakuan diantaranya adalah pohon jati, trembesi, sambi, mahoni. Pohon-pohon yang dijadikan penopang atau habitat untuk tumbuhan epifit golongan tumbuhan berbunga Spermatophyta diantaranya adalah pohon jati, trembesi, sambi, mahoni. Pohon-pohon penopang yang paling banyak mendominasi adalah pohon jati, dimungkinkan karena kulit dari pohon jati yang memiliki tekstur serat lunak yang mudah untuk ditembus jenis akar dari tumbuhan epifit.⁵⁰

F. Faktor yang Mempengaruhi Tumbuhan Epifit

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan epifit dapat dikelompokkan atas faktor cahaya, suhu, pH tanah dan kelembaban tanah.

1. Cahaya

Cahaya matahari adalah sumber energi utama bagi kehidupan seluruh makhluk hidup di dunia. bagi tumbuhan khususnya yang berklorofil cahaya matahari sangat menentukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar pada tumbuhan untuk menghasilkan makanan. Makanan yang dihasilkan akan

⁴⁹ Ika Murtiningsih, dkk, "Karakteristik Pohon inang. . . , h.35.

⁵⁰ Mega Tri Suwila, "Identifikasi Tumbuhan Epifit Berdasarkan Ciri Morfologi. . . , h. 49-50.

menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Cahaya dibutuhkan oleh tanaman mulai dari proses perkecambahan biji sampai tanaman dewasa. Dengan demikian cahaya dapat menjadi faktor pembatas utama di dalam semua ekosistem.⁵¹ Intensitas cahaya dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. Terlindung jika tempat tumbuh anggrek tertutup oleh pohon-pohon sehingga tidak/sedikit mendapat sinar matahari.
- b. Sedang (agak terlindung), jika tempat tumbuh mendapat cukup sinar matahari (agak teduh).
- c. Terbuka, jika tempat tumbuh mendapat banyak sinar matahari (tempat terbuka).⁵²

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ika Murtiningsih dkk menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari terhadap inang anggrek sangat berpengaruh dengan jumlah individu terbanyak ditemukan pada lokasi penelitian sebanyak 1% dengan intensitas cahaya sedang (agak terlindungi). Sementara itu intensitas cahaya terbuka juga banyak ditemukan namun hanya sedikit anggrek yang hidup.⁵³

2. Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah thermometer, satuan suhu yang

⁵¹Sasmitamihardja., *Fisiologi Tumbuhan*, (Bandung: FMIPA-ITB, 1996), hal 39.

⁵² Ika Murtiningsih, dkk, "Karakteristik Pohon. . .", h. 34.

⁵³ Ika Murtiningsih, dkk, "Karakteristik Pohon Inang Anggrek Di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu", *Jurnal Warta Rimba*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 37.

biasanya digunakan adalah derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$). Suhu akan mempengaruhi laju evaporasi dan menyebabkan laju keefektifan air dari organisme tersebut. Suhu juga berperan langsung hamper pada setiap fungsi dari tumbuhan dengan mengontrol peran kimia dalam tumbuhan tersebut.⁵⁴

3. PH

PH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau kebebasan yang dimiliki oleh suatu larutan. pH tanah merupakan salah satu dari beberapa indikator kesuburan tanah, sama dengan keracunan tanah. Level optimum pH tanah untuk aplikasi penggunaan lahan berkisar 5-7,5. Tanah dengan pH rendah (asam) dan pH tinggi (basa) membatasi pertumbuhan tanaman.

55

4. Kelembaban Udara

Kelembaban udara menunjukkan banyaknya uap air yang terkandung dalam udara. Kelembaban berpengaruh langsung terhadap kehidupan tumbuhan (flora). Ada tumbuhan yang sangat sesuai hidup di daerah kering, di daerah lembap, bahkan terdapat pula jenis tumbuhan yang hanya hidup di wilayah-wilayah yang sangat basah.⁵⁶ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ika Murtiningsih dkk

⁵⁴ Kardinan Menira, *Penambahan Daya Tumbuh Alam*, (Jakarta: Agroemedia Pustaka, 2000), h. 4.

⁵⁵ Tim Pengasuh Praktikum, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, (Bengkulu: FP UNIB, 2011), h. 15.

⁵⁶ <https://eprints.uny.ac.id> diakses pada 9 Desember 2019.

menyatakan bahwa Sebagian besar jenis anggrek yang dijumpai di daerah hutan tropis adalah jenis epifit yang biasanya dijumpai pada cabang-cabang pohon kemudian pada daerah yang kelembaban dan curah hujan yang tinggi.⁵⁷

G. Peranan Epifit

Secara ekologis, tumbuhan epifit bermanfaat menyediakan habitat utama bagi hewan tertentu dalam ekosistem. Sebagai contoh, akar tumbuhan paku yang bersifat epifit sering menyediakan tempat bersarang bagi semut pohon.⁵⁸ Meskipun hanya suatu kelompok kecil tumbuhan, tetapi memegang peranan yang sangat penting dalam pencirian tipe hutan tropis, termasuk dalam sistem daur ulang hara berbagai tipe ekosistem hutan.⁵⁹

H. Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka

Kuta malaka adalah suatu kecamatan yang terletak di Kabupaten Aceh Besar. Daerah Kuta Malaka merupakan salah satu ekosistem yang mempunyai

⁵⁷ Ika Murtiningsih, dkk, “Karakteristik Pohon Inang Anggrek Di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu”, *Jurnal Warta Rimba*, Vol. 4, No. 2, (2016), h. 36.

⁵⁸ Akmalisyah, dkk, “Identifikasi Jenis Tumbuhan Epifit di Wilayah Lahundape Pos Watu-Watu Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Nipa-Nipa”, *Jurnal Ampibi*, Vol. 1, No. 3, (2016), h. 43.

⁵⁹ Akas Pinarangan Sujalu, “Identifikasi Keanekaragaman Paku-Pakuan (Pteridophyta) Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau – Cifor Seturan”, *Jurnal RIMBA Kalimantan Fakultas Kehutanan Unmul*, Vol. 12, No. 1, (2007), h. 1.

peran ekologis penting bagi kehidupan baik sebagai sumber zat hara dan bahan organik. Kuta malaka memiliki keunikan dengan adanya air terjun yang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat terutama yang berada di kawasan air terjun yang menggunakan aliran air tersebut sebagai kebutuhan pertanian, ladang, berbagai aktivitas manusia diantaranya sebagai tempat objek wisata dan sebagai sumber air bagi penduduk sekitar.⁶⁰

Air terjun Kuta Malaka merupakan salah satu objek wisata yang berada di Kabupaten Aceh Besar tepatnya di kawasan Samahani. Jarak tempuh menuju lokasi wisata air terjun Kuta Malaka 45 km dari kota Banda Aceh. Selain sebagai tempat wisata, kawasan ini juga menjadi lahan pertanian yang dapat dilihat dari jalan utama hingga pintu masuk lokasi wisata. Berbagai macam tumbuhan dapat dijumpai di kawasan tersebut dari pohon, semak, perdu serta tumbuha epifit. Tempat ini umumnya didapatkan aktivitas masyarakat pada bidang pertanian dan juga pada hari libur dipadati pengunjung yang berwisata ke air terjun Kuta Malaka.⁶¹

I. Referensi

1. Pengertian referensi

⁶⁰ <https://sites.google.com/site/wisataairterjun/nanggro-aceh-darussalam/air-terjun-kuta-malaka>. diakses pada 12 agustus 2019

⁶¹ <http://travel.kompas.com>. Diakses pada 12 agustus 2019.

Referensi merupakan sumber acuan (rujukan, petunjuk) ⁶² Disebut bahan rujukan karena buku-buku tersebut merupakan sumber-sumber yang dapat memberikan keterangan tentang suatu topik, perkataan, tema, kejadian, keterangan-keterangan perseorangan, tanggal, tempat-tempat tertentu dan lain-lain. Shorea dan krzys dalam *Encyclopedia Of Library And Information Science* berkesimpulan bahwa buku rujukan adalah buku yang diterbitkan terutama dibaca untuk mendapatkan keterangan ketimbang untuk dibaca menyeluruh atau secara berkesinambungan.

2. Fungsi Referensi

Referensi memiliki fungsi sebagai berikut:

a. Fungsi informasi

Petugas referensi dapat memberikan jawaban terhadap pertanyaan singkat maupun penelusuran informasi yang luas dan mendetail sesuai dengan kebutuhan pemakai

b. Fungsi bimbingan

Memberikan bimbingan kepada pemakai perpustakaan untuk menemukan bahan pustaka yang dibuthkan.

c. Fungsi pengarahan dan instruksi

Memperkenalkan kepada pemakai tentang bagaimana menggunakan perpustakaan secara umum. Penggunaan sumber-sumber bibliografi dengan

⁶² Indrianto, *Ekologi Hewan*, (Jakarta : Bumi Aksar, 2006), h. 183.

baik dengan maksud untuk menggairahkan dan meningkatkan penggunaan perpustakaan.

d. Fungsi bibliografis

Menyusun daftar bacaan secara teratur atau bibliografi untuk keperluan penelitian atau mengenal bahan bacaan yang baik dan menarik.

3. Jenis Sumber-Sumber Referensi

Adapun yang termasuk jenis sumber referensi yaitu:

a. Kamus

Kamus adalah bahan rujukan berisi kata-kata disertai arti (maksudnya) dan disusun menurut abjad, kadang-kadang dilengkapi dengan cara pengejaan, penulisan suku kata, asal kata (etimologi), persamaan (sinonim), lawan kata (antonim) dan penggunaannya dalam kalimat (sintaksis). Kamus dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu kamus umum dan kamus khusus.⁶³

b. Ensiklopedia

Ensiklopedia merupakan bahan rujukan yang berisi uraian ringkas tentang berbagai topik atau subyek yang umumnya disusun secara alfabetis, kadang-kadang disertai deskripsi, definisi dan informasi bibliografis. Ensiklopedia dapat dibagi menjadi ensiklopedia umum yang memuat berbagai topik, berbagai bidang

⁶³ Sulistyio Basuki, *Pengantar Ilmu Perpustakaan*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1993), h. 7.

atau disipkin ilmu pengetahuan dan ensiklopedia khusus yang memuat berbagai topik dari satu bidang atau satu disiplin ilmu tertentu.⁶⁴

c. Direktori

Direktori merupakan sumber yang berisi informasi seperti: nama-nama perorangan, badan, lembaga, sekolah instansi yang disusun secara alfabetis dan dilengkapi dengan informasi seperti alamat, tahun berdiri, kegiatanyang dilaksanakan dan informasi penting lainnya.⁶⁵

d. Statistik

Statistik adalah sumber yang berisi informasi mengenai fakta atau data yang disajikan dalam bentuk angka dari suatu subyek. Biasanya angka-angka yang terdapat dalam statistik berdasarkan survey atau sensus.⁶⁶

e. Buku pegangan

Sumber referensi yang berisi informasi yang mendasar dan mendalam tetapi terbatas pada suatu subyek tertentu yang digunakan sebagai acuan.

f. Buku panduan

Berisi petunjuk, panduan atau prosedur untuk mengerjakan sesuatu secara bertahap, sering dilengkapi oleh gambar untuk memudahkan proses pengerjaan.⁶⁷

g. Abstrak

⁶⁴ Sulisty Basuki, *Pengantar Ilmu Perpustakaan*. . . , h. 10.

⁶⁵ Sulisty, *Universitas Terbuka*, Depdibud, h. 258.

⁶⁶ Badollahi. . . ,h. 39.

⁶⁷ Badollahi. . . , h. 12-13.

Abstrak ialah sumber referensi yang merupakan perluasan dari indeks. Hanya saja dalam abstrak memuat ringkasan isi atau sari karangan dari berbagai macam karya tulis yang diindeks.

J. Buku Ajar

a. Pengertian Buku Ajar

Buku ajar merupakan salah satu sarana keberhasilan proses belajar mengajar. Buku ajar merupakan suatu kesatuan unit pembelajaran yang berisi informasi, pembahasan serta evaluasi. Buku ajar yang tersusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam materi sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Maka dari itu, buku ajar harus disusun secara sistematis, menarik, aspek keterbacaan tinggi, mudah dicerna, dan mematuhi aturan penulisan yang berlaku. Buku ajar termasuk salah satu buku pelajaran. Buku pelajaran yang dimaksud adalah karya tulis yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar, maka semua karya tulis tersebut termasuk buku pelajaran. Buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar.

Buku ajar adalah buku yang digunakan dalam proses kegiatan belajar. Buku ajar dikenal pula dengan sebutan buku teks, buku materi, buku paket, atau buku panduan belajar. Menilik isi dan luasnya buku teks sama saja dengan buku ajar. Jadi buku ajar yang dimaksud identik dengan buku teks, buku paket, buku materi

atau buku panduan belajar yang ada di sekolah, yang berfungsi menyimpan berbagai informasi yang diperlukan oleh para guru dan siswa.⁶⁸

Berdasarkan pendapat di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan buku ajar adalah buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar (primer) dan disusun oleh para pakar dalam bidangnya masing-masing. Adapun maksud dan tujuan intruksionalnya dapat dilengkapi dengan sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah-sekolah sehingga menunjang suatu program proses belajar mengajar. Buku ajar disusun dengan alur dan logika yang sesuai rencana pembelajaran, buku ajar disusun sesuai kebutuhan belajar siswa dan buku ajar disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran atau kompetensi.⁶⁹

b. Peranan dan Manfaat Buku Ajar

1) Peranan buku ajar

Tidak adanya sumber informasi lain yang lebih luas, menjadikan buku ajar lain sebagai sumber bahan dan informasi yang amat sangat penting sekali dan sering buku ajar dijadikan satusatunya sumber bahan dan informasi pengajaran bagi guru. Lebih lebih, baik guru maupun siswa tidak mempunyai akses pada bahan ajar dan sumber belajar alternatif, buku ajar dijadikan satu-satunya dasar untuk pengujian dan penilaian (evaluasi).

⁶⁸ Ali Mudlofir, *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), h. 128.

⁶⁹ Ali mudlofir dan Masyhudi Ahmad, *Pengembangan Kurikulum dan Bahan Ajar*, (Surabaya: PT. Revka Petra Media, 2009), h. 152-153.

Buku ajar haruslah mempunyai sudut pandang yang jelas, terutama mengenai prinsip-prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan. Buku ajar sebagai pengisi bahan haruslah menyajikan sumber bahan yang baik. Susunannya teratur, sistematis, bervariasi, dan kaya akan informasi. Di samping itu harus mempunyai daya tarik kuat karena akan mempengaruhi minat siswa terhadap buku tersebut, serta buku ajar itu hendaknya menantang, merangsang, dan menunjang aktivitas dan kreativitas siswa.⁷⁰

2) Manfaat Buku Ajar

Buku ajar merupakan alat pengajaran yang paling banyak digunakan diantara alat pengajaran lainnya. Buku ajar telah digunakan sejak manusia bisa menulis dan membaca, akan tetapi meluas dengan pesat setelah ditemukannya alat cetak. Adapun manfaat buku ajar, antara lain:

- a) Buku pelajaran membantu guru melaksanakan kurikulum karena disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku.
- b) Buku pelajaran juga merupakan pegangan dalam menentukan metode pengajaran.
- c) Buku pelajaran memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengulangi pelajaran atau mempelajari pelajaran baru.

⁷⁰ Syaiful Bahri Djamarah, *Prestasi Belajar dan Kompetensi Guru*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1994), h. 20-21.

- d) Buku pelajaran dapat digunakan untuk tahun-tahun berikutnya dan bila direvisi dapat bertahan dalam waktu yang lama.
- e) Buku pelajaran yang uniform memberi kesamaan mengenai bahan dan standar pengajaran.
- f) Buku pelajaran memberikan kontinuitas pelajaran di kelas yang berurutan, sekalipun guru berganti.
- g) Buku pelajaran memberikan pengetahuan dan metode mengajar yang lebih mantap bila guru menggunakannya dari tahun ke tahun.⁷¹

c. Prinsip-prinsip penulisan buku ajar

Berdasarkan dalam pedoman penulisan buku ajar dijelaskan prinsip-prinsip pembuatan buku ajar, yaitu:

- 1) Prinsip relevansi (keterkaitan). Materi buku ajar hendaknya relevan atau berkaitan dengan pencapaian kompetensi pendidik, jika kompetensi yang diharapkan dikuasai kemampuan merancang kegiatan pembelajaran (RPP), maka isi buku harus berupa hal-hal yang berkaitan dengan perancangan kegiatan pembelajaran.
- 2) Prinsip konsistensi. Materi buku ajar hendaknya memuat bahan/pembahasan yang linier mulai dari awal hingga akhir.
- 3) Prinsip kecukupan. Materi yang ditulis pada buku ajar memadai (tidak terlalu sedikit dan tidak berlebihan) untuk menjelaskan hal-hal

⁷¹ Nasution, *Teknologi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008), h. 103.

yang terkait dengan kompetensi atau subkompetensi yang dipilih sebagai tema, baik komponen maupun uraiannya. Hal ini berkaitan dengan keluasan materi yang diidentifikasi melalui peta konsep.

- 4) **Sistematika.** Buku ajar hendaknya merupakan satu kesatuan informasi yang utuh, yang terdiri atas komponen-komponen (bahasan-bahasan) yang saling terkait dan disusun secara runtut sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan buku ajar.⁷²

d. Proses penyusunan buku ajar

Proses penyusunan buku ajar sekolah tertentu akan melalui beberapa tahap sebagai berikut :

- 1) **Telaah Kurikulum**

Secara umum yang ditelaah dari kurikulum adalah landasan filosofi yang dijadikan dasar dalam pengembangan kurikulum. Landasan ini tercermin melalui pendekatan pembelajaran, tujuan pendidikan, isi, prosedur, dan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan, serta sarana penelitian.

- 2) **Penyusunan Silabus**

Tahap berikutnya adalah penyusunan silabus. Tahap ini berguna dalam membantu perancangan umum sistematika setiap buku ajar.

Adapun komponen yang harus dikembangkan dalam silabus adalah :

⁷² Oemar Hamalik, *Metode Belajar dan Kesulitan Belajar*, (Jakarta: PT. Gramedia, 2001), h. 28.

Standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, pengalaman belajar, alokasi waktu, dan sumber bahan.

3) Pengorganisasian Buku

Organisasi buku ajar tetap mengikuti struktur tata tulis pada umumnya, yakni diawali dengan pendahuluan, isi, dan penutup. Layaknya sebuah buku, buku merupakan suatu kesatuan yang bermakna.

4) Pemilihan Materi

Pemilihan materi yang dibahas pada setiap bab buku ajar perlu disesuaikan dengan ukuran-ukuran standar berikut ini: Pemilihan materi standar sesuai dengan kurikulum, tujuan pendidikan, keilmuan, dan relevansinya dengan perkembangan ilmu dan teknologi.

5) Penyajian Materi

Penyajian materi merupakan panduan terhadap cara menyajikan materi yang terdapat di dalam buku ajar. Unsur-unsur yang terdapat di dalamnya adalah : Tujuan pembelajaran, pentahapan pembelajaran, menarik minat dan perhatian siswa, kemudahan dipahami, keaktifan siswa, hubungan bahan, norma, soal dan latihan.

6) Penggunaan Bahasa dan Keterbacaan

Penggunaan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan benar serta bahasa ragam formal/ilmiah dalam penyajian materi adalah keharusan.⁷³

e. Teknik Penulisan Buku Ajar

Penulisan buku ajar dapat dilakukan dengan beberapa teknik, secara umum terdapat 3 (tiga) teknik penulisan buku ajar, yakni:

- 1) Menulis sendiri, penulis menyusun buku ajar berdasarkan gagasan dan pengalaman sendiri.
- 2) Mengemas ulang informasi, Penulis tidak menyusun sendiri buku ajar dari awal melainkan memanfaatkan buku-buku, textbook, paper, informasi lain yang sudah ada.
- 3) Menghimpun tulisan dari berbagai sumber yang terkait dan relevan dengan tema.
- 4) Penulis buku ajar dapat menggunakan salah satu dari ketiga teknik penulisan buku ajar di atas dengan mengedepankan orisinalitas.⁷⁴

f. Anatomi Buku Ajar

Buku ajar memiliki anatomi buku yang terdiri dari:

1) Halaman pendahuluan

Terdiri dari halaman judul, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, kata pengantar, dan pakarta.

⁷³ Muhammad Ali, *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Algesindo, 2000), h. 67.

⁷⁴ Ngalim Purwanto, *Ilmu Pendidikan Teoritis Dan Praktis*, (Bandung: Remaja Rosda Karya, 1994), h. 165.

- (a) Halaman Judul adalah halaman yang memuat judul buku, pengarang, nomor penerbitan (edisi) atau nomor jilid, nama dan tempat penerbitan, dan tahun penerbitan.
- (b) Daftar isi, merupakan petunjuk bagi pembaca tentang topik tertentu dan nomor halaman dimana topik tersebut berada. Daftar ini hanya memuat judul bab.
- (c) Daftar gambar dan daftar tabel memuat informasi tentang keberadaan gambar dan tabel yang disajikan dalam isi buku ajar.
- (d) Kata pengantar, adalah penjelasan yang ditulis orang lain atas permintaan penulis atau penerbit untuk memperkenalkan penulis atau subyek yang ditulis.
- (e) Kata sambutan, adalah penjelasan yang ditulis oleh penulis yang biasanya memuat: alasan mengapa penulis tergugah menulis buku, isi buku, susunanya, tujuan penulis, ucapan terimakasih dan harapan penulis.

2) **Halaman Inti**

Halaman inti terdiri atas uraian rincian setiap bab, subbab disertai dengan contoh latihan dan soal-soal yang harus diselesaikan peserta didik.

3) **Halaman Penutup**

Halaman penutup terdiri dari lampiran, pustaka, kunci jawaban, dan takarir (*glossary*).⁷⁵

g. Kaidah penulis buku ajar

Berdasarkan pedoman penulisan buku ajar Kaidah penulisan buku ajar merupakan hal-hal yang perlu di perhatikan oleh penulis buku ajar. Kaidah tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Tampilan buku menarik, menggerakkan siswa untuk membacanya.
- 2) Menggunakan baha indonesi yang baku dan mudah di pahami.
- 3) Struktur buku: judul singkat, tata letak menarik, urutan isi runtut, ada daftar isi, dan struktur kognitif jelas.
- 4) Menguji pemahaman, Memberi kesempatan pembaca untuk mengetahui kemajuan belajar dan berfikir kritis, ada rangkuman dan latihan yang harus dilakukan oleh pembaca.
- 5) Terbaca, Menggunakan jenis dan ukuran huruf yang standar tidak terlalu kecil atau terlalu besar dan enak dibaca, kalimat dan alinea tersusun dalam struktur yang mudah dipahami.
- 6) Etika penulisan, Memenuhi kaidah dan etika karya ilmiah, tidak melakukan penjiplakan atau pengambilan karangan, pendapat, dan sebagainya dari orang lain dan menjadikanya seolah karangan dan pendapat sendiri (plagiat), karena sapat dianggap sebagai tindakan pidana karena mencuri hak cipta orang lain. Penulis buku ajar harus

⁷⁵ Mimin Haryati, *Model dan Teknik Penilaian pada Satuan Pendidik*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2007), h. 10.

mencantumkan sumber tulisan yang dikutip sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.⁷⁶

K. Ekologi Tumbuhan

Ekologi mempelajari rumah tangga makhluk hidup (*oikos*), istilah yang digunakan oleh Ernst Haeckel sejak tahun 1869. Dalam ekologi, dikenal istilah *sineokologi* yaitu ekologi yang ditujukan pada lebih dari satu jenis organisme hidup, misalnya ekologi hutan dimana terdapat berbagai jenis tumbuhan dan hewan, dan *autekologi* yaitu ekologi tentang satu jenis makhluk hidup, misalnya ekologi tumbuhan Akasia, ekologi Anoa, ekologi burung Maleo, hingga ekologi manusia.

Ekologi merupakan studi keterkaitan antara organisme dengan lingkungannya, baik lingkungan abiotik maupun biotik. Lingkungan abiotik terdiri dari atmosfer, cahaya, air, tanah dan unsur mineral. Tetapi perlu diketahui apa yang dimaksud dengan organisme, hal ini penting karena pada hakikatnya organisme dibangun dari sistem-sistem biologik yang berjenjang sejak dari molekul-molekul biologi yang paling rendah meningkat ke organel-organel subseluler, sel-sel, jaringan-jaringan, organ-organ, sistem organ, organisme, populasi, komunitas, dan ekosistem. Interaksi yang terjadi pada setiap jenjang sistem biologik dengan lingkungannya tidak boleh diabaikan, karena hasil

⁷⁶ Sa'dun Akbar, "Instrumen Perangkat Pembelajaran", (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013), h.34-36.

interaksi jenjang biologik sebelumnya akan mempengaruhi proses interaksi jenjang selanjutnya.⁷⁷

L. Pemanfaatan Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Inangnya Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan Dalam Buku Ajar

Buku ajar (lecture notes) ditujukan sebagai kelengkapan proses pembelajaran dengan ciri ruang lingkupnya dibatasi kurikulum dan silabus. Penulisan buku ajar berorientasi pada transformasi pengetahuan yang sistematis dan terstruktur. Format buku ajar meliputi tata letak dan sistematika. Buku ajar merupakan bagian dari kelengkapan atau sarana pembelajaran yang memiliki misi menghantarkan materi sesuai dengan kurikulum dan silabus.

Buku ajar ditulis Kertas berwarna dasar putih dengan ukuran 21,5 x 16,5 cm (kertas folio F4 dibagi dua) atau boleh juga berukuran A4 (29,7 x 21 cm). Batas sembir (marjin) sesuai dengan ukuran kertas. Marjin untuk kertas berukuran 21,5 x 16,5 cm, marjin atas, kiri, kanan, bawah masing masing 2 cm, 2,5 cm, 2 cm, 2 cm, dan untuk kertas A4 marjin atas, kiri, kanan, bawah masing masing 2,5 cm, 3 cm, 2 cm, 2,5 cm. Halaman buku ditulis satu kolom.

Ukuran huruf: untuk kertas berukuran 21,5 x 16,5 gunakanlah huruf berukuran 10 atau 11 dengan spasi antar baris 1 atau 1,15; untuk kertas A4 gunakanlah huruf berukuran 11 atau 12 dengan spasi antara baris 1,5. Khusus untuk judul bab gunakan ukuran huruf 15 atau 16 dan subbab gunakan ukuran huruf 13 atau 14. Jenis huruf dapat digunakan times new roman, calibri, ariel, atau

⁷⁷ Ramli Utina, *Ekologi dan Lingkungan Hidup*, (Gorontalo, 2009), h. 11.

jenis huruf lain yang tidak menyulitkan pembacaannya, dan lajim digunakan dalam penulisan buku teks.⁷⁸

Buku ajar dalam penelitian ini memuat materi asosiasi tumbuhan epifit dengan inang di kawasan wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar yang digunakan pada mata kuliah ekologi tumbuhan

Pemanfaatan dalam bentuk buku ajar dalam penelitian ini yaitu buku ajar yang berisikan tentang materi tumbuhan epifit dan tumbuhan yang menjadi inangnya yang akan dipelajari pada materi interaksi pada tumbuhan. Buku ajar dari hasil penelitian ini berfungsi sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan, khususnya tentang interaksi inter spesies (interspesifik).

M. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah percobaan yang dilakukan untuk mendapatkan data awal tentang kualitas bahan ajar yang sudah di sahkan oleh ahli yang dapat memberikan penilaian kelayakan secara terstruktur terhadap produk yang akan digunakan sebagai bahan ajar didalam proses pembelajaran.⁷⁹ Uji kelayakan dalam penelitian ini adalah untuk melihat beberapa aspek dari kelayakan buku ajar pembelajaran. Aspek-aspek dalam penilaian dalam uji kelayakan sebagai berikut :

1. Aspek kelayakan isi

⁷⁸ Ketua LKPP, *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul, dan Panduan Praktik*, (Makasar, 2015), h. 1-2.

⁷⁹Yosi wulandari dan Wachid E. Purwanto, “ Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama”, *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2, (2017), h.172.

Aspek ini mencakup kesesuaian dengan SK dan KD, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial.

2. Aspek kelayakan bahasa

Aspek ini mencakup keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).

3. Aspek kelayakan penyajian

Aspek ini mencakup kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, urutan sajian, pemberian motivasi, daya tarik, interaksi (pemberian stimulus dan respon), kelengkapan informasi

4. Aspek kelayakan kegrafikan

Aspek ini mencakup penggunaan font (jenis dan ukuran), lay out atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, desain tampilan.⁸⁰

⁸⁰ Agus Susilo, Dkk, “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMAN 1 Slogohimo”, *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol. 26, No. 1. (2016), h. 52.

BAB III

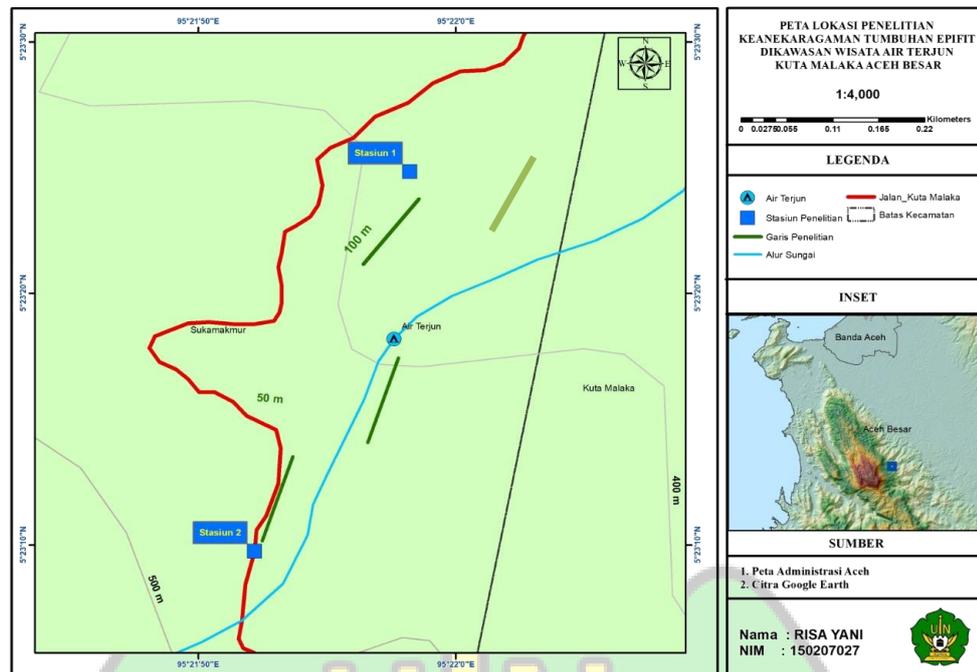
METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah penggabungan antara metode *line transek* dan metode *kuadrat*. Metode *line transek* akan menyisir daerah penelitian. Sementara metode *kuadrat* bertujuan mendapatkan sampel berupa tumbuhan epifit, yang berupa plot-plot sampling, dengan penentuan titik sampling berdasarkan jarak dengan sumber air. Stasiun 1 berada di bagian pintu masuk, terdapat 2 garis transek yang berada di kiri kanan jalan masuk kawasan wisata sedangkan stasiun 2 berada di sisi aliran air terjun, terdapat 2 garis transek yang berada di kiri kanan aliran air terjun. Ukuran transek dibuat sepanjang 100 meter dan ukuran kuadrat ditentukan berdasarkan habitus yakni 10x10 meter (pohon). Sementara pengambilan sampel dilakukan dengan Teknik *purposive sampling*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kawasan wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar pada Januari 2020. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi peta penelitian

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada table

3.1

Table 3.1 Alat dan Bahan

No	Nama Alat	Fungsi
1	GPS (Global Position System)	Untuk menentukan titik koordinat di lokasi pengamatan
2	Kamera digital	Untuk mengambil foto saat penelitian
3	Soil tester	Untuk mengukur pH
4	Petak kuadrat	Untuk transek kuadrat
5	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
6	Meteran	Untuk mengukur jarak antar plot
7	Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi tumbuhan yang didapat di lokasi penelitian
8	Alat tulis	Untuk mencatat data penelitian
9	Termohigrometer	Untuk mengukur suhu udara dan kelembapan udara
10	Lembar isian data	Untuk mengisi jumlah jenis tumbuhan epifit di lokasi penelitian

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tumbuhan epifit dan pohon inangnya yang terdapat di kawasan wisata Air Terjun Kuta Malaka Aceh Besar. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan epifit dan pohon inang yang tercakup dalam petrak kuadrat.

E. Prosuder Penelitian

Prosuder penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan awal

Persiapan tahap awal adalah studi literatur dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber penelitian terdahulu. Pengamatan awal di lapangan juga dilakukan dengan mengamati keanekaragaman tumbuhan epifit.

2. Teknik pengambilan sampel dilokasi penelitian

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik purposive sampling yang terdiri dari 2 stasiun. Stasiun 1 bagian pintu masuk lokasi wisata air terjun dan stasiun 2 di bagian atas lokasi wisata air terjun. Stasiun 1 terdapat 1 garis transek dan stasiun 2 terdapat 2 garis transek. Adapun teknik pengumpulan data ditentukan dengan garis line transek dan petak kuadrat. Panjang line transek adalah 100 meter untuk setiap titik pengamatan. Sementara petak kuadrat berukuran 10x10 m digunakan untuk pengambilan data berupa jumlah tumbuhan epifit dan pohon inangnya. Petak kuadrat berjumlah 5 plot untuk setiap titik penelitian dengan jarak antar plot 10m. Pencatatan parameter

pendukung faktor fisik (Suhu, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya) dilakukan pada setiap stasiun penelitian. Selanjutnya sampel yang telah diambil atau difoto untuk diidentifikasi.

3. Tahap pengambilan sampel

Metode yang dilakukan dalam pengambilan sampel ialah metode line transek dan petak kuadrat. Adapun prosedur pelaksanaannya ialah sebagai berikut:

- a. Dibuat ukuran transek pada masing-masing titik pengamatan sepanjang 100 meter.
- b. Dalam garis transek dibuat petak kuadrat untuk pengamatan tumbuhan epifit dengan 5 plot dalam setiap garis transek. Untuk tumbuhan epifit digunakan petak kuadrat berukuran 10x10 meter.
- c. Diambil dan difoto tumbuhan epifit yang ditemukan dalam setiap plot, apabila letak tumbuhan epifit terlalu tinggi pada pohon inang cukup difoto saja. Dicatat jumlah, jenis tumbuhan epifit, strata epifit, tumbuhan inang. Stratifikasi epifit diketahui dengan melihat keberadaannya pada strata pohon.

Strata bawah yaitu mulai dari permukaan tanah sampai ketinggian banir atau 1,3 m; strata tengah mulai dari 1,3 m sampai ketinggian batang bebas cabang; dan strata atas yaitu mulai dari percabangan sampai tajuk pohon.⁸¹

- d. Dihitung jumlah tumbuhan epifit yang terdapat pada setiap plot
- e. Diberi label pada setiap tumbuhan yang diamati pada setiap plot di stasiun yang diamati.
- f. Dicatat parameter faktor fisik dan kimia yang terdapat pada setiap stasiun penelitian.

4. Identifikasi sampel tumbuhan epifit dan tumbuhan inang

Setiap jenis tumbuhan epifit yang ditemukan difoto kemudian diambil dan dicatat keterangan mengenai lokasi, tanggal eksplorasi, nama daerah, stasiun pengamatan dan karakteristik lain yang ditemui untuk diidentifikasi dan melihat asosiasi tumbuhan tersebut. Setelah semua data terkumpul, dilanjutkan menganalisis data.

F. Parameter Penelitian

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jenis tumbuhan epifit adalah semua jenis epifit dari golongan paku (Pteridophyta) dan golongan tumbuhan bunga yang hidup menempel pada tumbuhan lain yang terdapat di kawasan wisata air terjun kuta malaka.tumbuhan, jenis pohon inang, dan keadaan

⁸¹ T. Alief Aththorik, “Komposisi Dan Stratifikasi Makroepifit di Hutan Wisata Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser Kabupaten Langkat”, *Jurnal Komunikasi Penelitian*, Vol. 17, No. 2, (2005), h. 2.

fisika-kimia lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan epifit dilokasi penelitian meliputi intensitas cahaya, suhu, kelembaban udara, dan pH tanah.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.⁸² Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari tabel jenis tumbuhan, parameter keadaan fisika-kimia lingkungan dan uji kelayakan.

H. Asosiasi Tumbuhan

a. Asosiasi interspesies

Analisis asosiasi interspesies dilakukan antara tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang ditentukan dengan tabel kontingensi 2x2.

Tabel 3.2 Tabel Kontingensi 2x2

Jenis A Jenis B		Jenis		Jumlah
		Ada	Tidak Ada	
Ada		A	B	$a + b = m$
Tidak Ada		C	D	$c + d = n$
Jumlah		$a + c = r$	$b + d = s$	$N = a + b + c + d$

Keterangan:

a = jumlah petak contoh (plot) berisi spesies A dan B

b = Jumlah petak contoh (plot) berisi spesies B tanpa spesies A

c = jumlah petak contoh (plot) berisi spesies A tanpa spesies B

d = jumlah petak contoh (plot) tidak berisi spesies A dan B

N = Jumlah petak contoh

⁸²Ibnu Hadjar, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996), h.160.

Penentuan ada tidaknya asosiasi antara satu spesies tumbuhan dengan spesies tumbuhan lain dihitung dengan nilai Chi-square (χ^2).

$$X^2 = \frac{(ad-bc)N^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Bila nilai χ^2 Hitung $>$ χ^2 tabel berarti terjadi asosiasi, sebaliknya bila χ^2 hitung $<$ χ^2 tabel berarti tidak terjadi asosiasi. Nilai X^2 hitung dibandingkan dengan nilai χ^2 tabel pada tingkat kepercayaan 99%.⁸³

Tipe interaksi ditentukan dengan menghitung nilai harapan [E(a)] (Ludwig dan Reynolds, 1988) dengan rumus:

$$E(a) = \frac{rm}{N}$$

Keterangan:

E(a)= nilai harapan

Jika $a > E(a)$ berarti asosiasi positif, dan jika $a < E(a)$ berarti asosiasi negatif. Adapun indeks asosiasi diuji dengan menghitung indeks Jaccard (Ludwig dan Reynolds, 1988) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Jaccard} = \frac{a}{a+b+c}$$

Keterangan:

a = kedua spesies (tumbuhan epifit dan tumbuhan inang) ditemukan ada
 b = terdapat spesies tumbuhan epifit dan tumbuhan inang tidak terdapat
 c = terdapat tumbuhan inang dan tumbuhan epifit tidak terdapat

⁸³ M.Arsyad, "Asosiasi Antar Spesies Famili Palmae Di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut", Jurnal Biokspereimen, Vol.3, No.1, (2017), h. 42.

Nilai indeks berkisar antara 0-1. Semakin mendekati 1, maka tingkat asosisinya semakin kuat. Jika 0 maka tingkat asosiasinya lemah.⁸⁴

I. Uji Kelayakan

Kelayakan buku ajar dilakukan uji kelayakan kepada salah satu dosen ahli dengan menggunakan lembar validasi. Rumus uji kelayakan terhadap buku ajar hasilnya dihitung dengan rumus persentase adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%.$$
⁸⁵

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria penilaian validasi

Penilaian	Skor
Sangat valid	5
Valid	4
Cukupvalid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

Kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 3.4:

Tabel 3.4 Kriteria Kategori Kelayakan

No	Presentase (%)	Kategori Kelayakan
1	0-19%	Sangat Tidak Layak
2	20%-39%	Tidak Layak
3	40%-59%	Cukup Layak
4	60%-79%	Layak

⁸⁴ Arsyad, "Asosiasi Antar Spesies Famili Palmae di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut" *Bioeksperimen*, Vol. 3, No.1, 2017, h.42.

⁸⁵ Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindi Persada, 2001), h. 43.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka

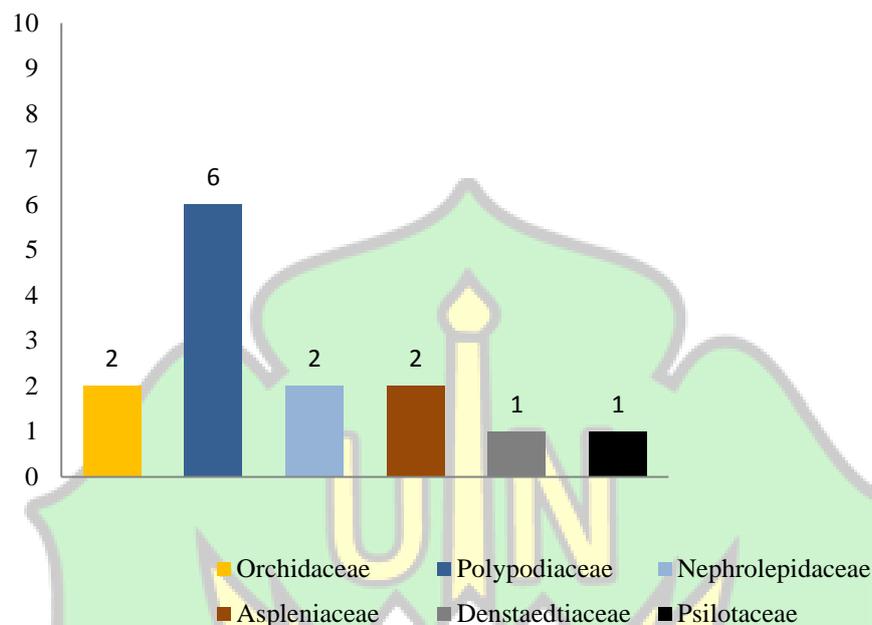
Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan epifit yang ditemukan di kawasan wisata air terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh besar berjumlah 14 jenis tumbuhan epifit dari 6 family. Jenis tumbuhan epifit yang terdapat pada seluruh stasiun dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Epifit yang terdapat di kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar

No	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Family	Jumlah
1.	<i>Bulbophyllum sp</i>	-	Orchidaceae	19
2.	<i>Dendrobium crumenatum</i>	Anggrek Merpati		17
3.	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku Tanduk Rusa	Polypodiaceae	14
4.	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	Pakis Kulit Daun		17
5.	<i>Pyrrosia longifolia</i>	Paku Uban	Polypodiaceae	7
6.	<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku Daun Kepala Tupai		16
7.	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku Ular	Polypodiaceae	10
8.	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku Sisik Naga		6
9.	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	Paku Sepat	Nephrolepidaceae	6
10.	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku Harupat		10
11.	<i>Asplenium nidus</i>	Paku Sarang Burung	Aspleniaceae	48
12.	<i>Asplenium simplicifrons</i>	-		16
13.	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	Paku Staghorn	Denstaedtiaceae	33
14.	<i>Psilotum nudum</i>	Paku Kocokan	Psilotaceae	2
Jumlah				221

Berdasarkan tabel 4.1 di seluruh kawasan wisata air terjun Kuta Malaka terdapat 14 jenis tumbuhan epifit dari 6 family dengan total keseluruhan individu tumbuhan epifit yang didapat yaitu 221 individu. Kelompok tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan di kawasan wisata air terjun Kuta Malaka adalah *Asplenium nidus* atau paku sarang buru 58 i family Aspleniaceae berjumlah 48

individu serta *Elaphoglossum burchellii* dari family Denstaedtiaceae berjumlah 33 individu. Tumbuhan epifit yang paling sedikit ditemukan yaitu *Psilotum nudum* atau paku kocokan dari family Psilotaceae berjumlah 2 individu.



Gambar 4.1 Grafik Jumlah Individu Tumbuhan Epifit Berdasarkan Family (Sumber Hasil Penelitian, 2020)

Grafik di atas menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan epifit yang banyak ditemukan di lokasi penelitian yaitu dari family Polypodiaceae yang berjumlah 6 jenis tumbuhan epifit yaitu *Platyserium bifurcatum*, *Pyrrrosia eleagnifolia*, *Pyrrrosia longifolia*, *Drynaria quercifolia*, *Phymatosorus scolopendria*, *Drymoglossum piloselloides*. Jenis tumbuhan epifit yang sedikit ditemukan dengan jumlah 1 jenis dari family Psilotaceae, yaitu jenis *Psilotum nudum*.

Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang yang terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar di Seluruh Stasiun

No	Tumbuhan Epifit	Tumbuhan Inang
----	-----------------	----------------

1.	<i>Bulbophyllum sp</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Hopea megarawan</i>
2.	<i>Dendrobium crumenatum</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Buchanania arborescens</i> 3. <i>Hopea megarawan</i>
3.	<i>Platynerium bifurcatum</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Buchanania arborescens</i>
4.	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	1. <i>Alstonia scholaris</i> 2. <i>Aquilaria melaccensis</i> 3. <i>Hopea megarawan</i>
5.	<i>Pyrrosia longifolia</i>	1. <i>Alstonia scholaris</i> 2. <i>Aquilaria melaccensis</i> 3. <i>Buchanania arborescens</i>
6.	<i>Drynaria quercifolia</i>	1. <i>Alstonia scholaris</i> 2. <i>Aquilaria melaccensis</i> 3. <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>
7.	<i>Phymatosorusscolopendria</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Hopea megarawan</i>
8.	<i>Drymoglossum Piloselloides</i>	1. <i>Alstonia scholaris</i> 2. <i>Aquilaria melaccensis</i> 3. <i>Buchanania arborescens</i> 4. <i>Hopea megarawan</i>
9.	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i>
10.	<i>Nephrolepis biserrata</i>	1. <i>Alstonia scholaris</i> 2. <i>Aquilaria melaccensis</i> 3. <i>Eusideroxylon zwoqeri</i> 4. <i>Hopea megarawan</i>
11.	<i>Asplenium nidus</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Hopea megarawan</i> 3. <i>Endospermum diadenum</i>
12.	<i>Asplenium simplicifrons</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Eusideroxylon zwoqeri</i> 3. <i>Endospermum diadenum</i>
13.	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	1. <i>Alstonia scholaris</i> 2. <i>Aquilaria melaccensis</i> 3. <i>Hopea megarawan</i> 4. <i>Endospermum diadenum</i>
14.	<i>Psilotum nudum</i>	1. <i>Aquilaria melaccensis</i> 2. <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>

Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka pada Stasiun 1

No	Nama ilmiah	Nama daerah	Pohon Inang									
			Titik 1					Titik 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	<i>Bulbophyllum sp</i>	-	-	-	am	am	-	hm	-	am	am	-
2.	<i>Dendrobium crumenatum</i>	Anggrek Merpati	am	-	am	ba	-	ba	-	-	-	hm
3.	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	Paku Kulit Daun	-	-	-	-	-	am	-	as	hm	-
4.	<i>Pyrrosia longifolia</i>	Paku Uban	am	-	ba	-	as	am	-	am	-	-
5.	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku Tanduk Rusa	-	-	am	-	am	ba	-	am	-	am
6.	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku Sisik Naga	am	-	-	ba	-	-	hm	hm	-	-
7.	<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku Daun Kepala Tupai	am	-	-	am	-	as	-	-	as	-
8.	<i>Psilotum nudum</i>	Paku Kocokan	am	-	-	-	-	ez	-	-	-	am
9.	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku Harupat	-	as	ez	-	hm	as	-	hm	as	am
10.	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	Paku Sepat	-	-	am	am	-	-	-	-	-	am

Keterangan :

as : *Alstonia scholaris* (Pohon Pulai)
am : *Aquilaria melaccensis* (Pohon Gaharu)
ba : *Buchanania arborescens* (Mangga Hutan)
ez : *Eusideroxylon zwoqeri* (Pohon Ulin)
hm : *Hopea megarawan* (Merawan)
ed : *Endospermum diadenum* (Kayu Raja)

Berdasarkan tabel 4.3 Jenis tumbuhan epifit yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 10 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun satu berjumlah 93 individu. Jenis tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan di kawasan wisata Air Terjun Kuta Malaka pada stasiun 1 adalah *Bulbophyllum sp* dari family Orchidaceae berjumlah 19 individu. Sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu *Psilotum nudum* yang

berjumlah 2 individu dari family Psilotaceae. Adapun grafik jumlah jenis species pada stasiun 1 dapat dilihat pada gambar berikut.

Tabel 4.4 Jenis Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka pada Stasiun 2

No	Nama ilmiah	Nama daerah	Pohon Inang									
			Titik 1					Titik 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku daun kepala tupai	as	-	ez	-	as	-	am	-	am	-
2.	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku ular	am	-	-	am	-	Am	-	-	hm	-
3.	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku tanduk rusa	-	-	-	am	-	-	am	-	am	am
4.	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	Paku staghorn	ed	hm	-	as	hm	-	-	-	-	am
5.	<i>Asplenium Nidus</i>	Paku sarang burung	hm	am	ed	hm	am	Ba	ba	-	hm	-
6.	<i>Asplenium simplicifrons</i>	-	ed	-	am	-	ez	-	-	am	-	-
7.	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	-	am	-	-	am	-	as	-	hm	-
8.	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	Paku sepat	-	am	-	-	-	Am	-	-	-	am
Keterangan :												
as	: <i>Alstonia scholaris</i>		(Pohon pulai)									
am	: <i>Aquilaria melaccensis</i>		(Pohon Gaharu)									
ba	: <i>Buchanania arborescens</i>		(Mangga hutan)									
ez	: <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>		(Pohon ulin)									
hm	: <i>Hopea megarawan</i>		(Merawan)									
ed	: <i>Endospermum diadenum</i>		(kayu raja)									

Sumber : Hasil penelitian, 2020

Berdasarkan tabel 4.4 jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 2 yaitu 8 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 2 berjumlah 128 individu. Jenis tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan di stasiun 2 yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung yang berjumlah 48 individu dari family Aspleniaceae. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit

ditemukan yaitu *Nephrolepis cordifolias* atau paku sepat berjumlah 1 individu dari family Nephrolepidaceae.

Banyak dan sedikitnya jumlah spesies yang ditemukan di setiap stasiun di pengaruhi oleh faktor fisik-kimia lingkungan yang terdiri dari Tofografi, pH, kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Adapun hasil dari pengukuran faktor fisik-kimia lingkungan pada masing-masing titik di pusat penelitian kawasan Air Terjun Kuta Malaka diperoleh hasil yang dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.5 Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Pada Stasiun 1

Stasiun	Titik	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya(cd)	pH tanah
1	1	29,1 ⁰ C	71%	365/2000 cd	3,9
	2	29,3 ⁰ C	74%	372/2000 cd	4.0
Rata-rata		29,2 ⁰ C	72,5%	368,5cd	3,95

Sumber: Hasil penelitian, 2020

Tabel di atas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang ada di kawasan wisata air terjun kuta malaka pada stasiun 1 seperti kelembaban udara, pH, suhu dan intensitas cahaya pada lokasi penelitian tersebut merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan epifit. Rata-rata pH tanah 3,95, suhu 29,2⁰C, kelembaban udara 72,5% serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 368,5 cd.

Tabel 4.6 Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Pada Stasiun 2

Stasiun	Titik	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya(cd)	pH tanah
2	1	29,0 ⁰ C	70%	253/2000 cd	4,0
	2	28,0 ⁰ C	78%	201/2000 cd	4,0
Rata-rata		28,5 ⁰ C	74%	227 cd	4

Sumber: Hasil penelitian, 2020

Tabel di atas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang ada di kawasan wisata air terjun kuta malaka pada stasiun 2 seperti kelembaban udara, pH, suhu dan intensitas cahaya pada lokasi penelitian tersebut merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan epifit. Rata-rata pH tanah 4, suhu 28,5⁰C, kelembaban udara 74% serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 227 cd.

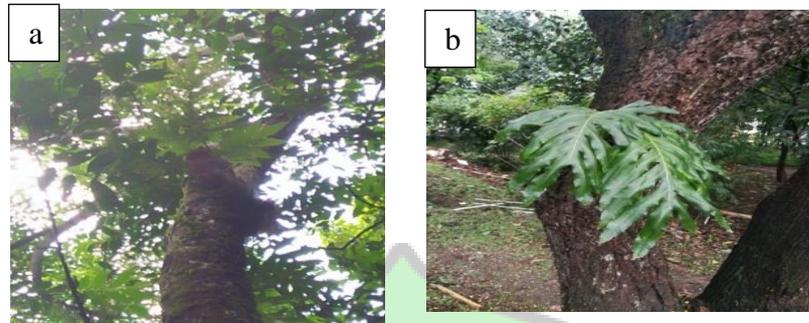
2. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit Di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka

1. Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*)

Drynaria quercifolia merupakan jenis paku epifit menempel pada tumbuhan hidup dan batu-batu. Tinggi tumbuhan dapat mencapai 18 cm. Daun merupakan daun tunggal, berwarna hijau muda. Panjang dan lebar daun masing-masing 15 cm dan 2 cm. Daun berbentuk lanset dengan ujungnya menyirip dan tepi rata. Sorus atau spora berada di ujung daun dengan bentuk memanjang berwarna coklat kehitaman.

Drynaria quercifolia (L.) J.Sm. digolongkan ke dalam paku terestrial dan epifit. Daun tunggal yang dapat tumbuh tinggi hingga mencapai 150 cm atau lebih. Permukaan daun berwarna hijau kusam dan kaku. Jenis tumbuhan ini tidak memiliki batang, daun memenuhi seluruh tulang daun utama. Kedudukan anak daun berselang-seling. Kedudukan spora menyebar di seluruh bawah permukaan daun, dengan bentuk bulat. Pada saat masih muda spora memiliki warna hijau

sedangkan jika sudah matang berwarna coklat. Dikenal dengan nama lokal paku daun kepala tupai dan banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias.



Gambar 4. 2 *Drynaria quercifolia*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding⁸⁶

Kingdom : Plantae
Division : Pteridophyta
Class : Pteridopsida
Order : Polypodiales
Family : Polypodiaceae
Genus : *Drynaria*
Species : *Drynaria quercifolia*⁸⁷

2. Paku Sisik Naga (*Drymoglossum Piloselloides*)

Drymoglossum piloselloides tumbuh secara epifit, rimpang menjulur dan ditutupi oleh sisik yang bulat dan kecil yang menyerupai sisik naga. Daun tepi rata, dimorf, kaki lancip. Daun steril kecil, berbentuk bulat dengan garis tengah antara 1 – 2 cm. Letak daun yang satu saling berjauhan dengan yang lainnya.

⁸⁶ Diah Irawati, "The Pteridophyta Diversity in Gunung Ambang Nature Reserve North Sulawesi" *Info BPK Manado*, Vol.2, No. 1, (2012), h. 33-34.

⁸⁷ Try Susanti, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi" *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2013), h. 389.

Daun fertil lebih panjang dari daun steril. Daun dapat mencapai panjang 12 cm.

Daun yang mempunyai sori bentuknya seperti pita dengan ujung membulat.



Gambar 4.3 *Drymoglossum piloselloides*

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembandingan⁸⁸

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Drymoglossum*
 Species : *Drymoglossum piloselloides*⁸⁹

3. Paku Sepat (*Nephrolepis cordifolias*)

Nephrolepis cordifolias adalah tumbuhan teresterial, batang berwarna hijau, terdapat bulu-bulu halus pada sepanjang batang. Daun merupakan daun majemuk menyirip genap dengan jumlah anak daun yang genap, anak daun berhadapan-hadapan ketika daun masih muda menggulung berwarna hijau, tangkai daunnya berbulu dengan panjang 11 cm, dan lebar 18 cm permukaan daun halus, tepi daun rata, dan ujung daun runcing. Sorus terdapat di peruratan daun bagian

⁸⁸ Sastrapradja, *Kerabat Paku*, (LBN-LIPI Bogor 1985), h. 111.

⁸⁹Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothallium Tumbuhan Paku Familya Polypodiaceae", *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 14, No. 2, (2016), h. 27.

tepi dan tengah, berbentuk bulat. Pada daun yang muda paku sepat ini dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan.



Gambar 4.4 *Nephrolepis cordifolias*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding⁹⁰

Kingdom : Plantae
Division : Pteridophyta
Class : Pteridopsida
Order : Polypodiales
Family : Dryopteridaceae
Genus : *Nephrolepis*
Species : *Nephrolepis Cordifolias*⁹¹

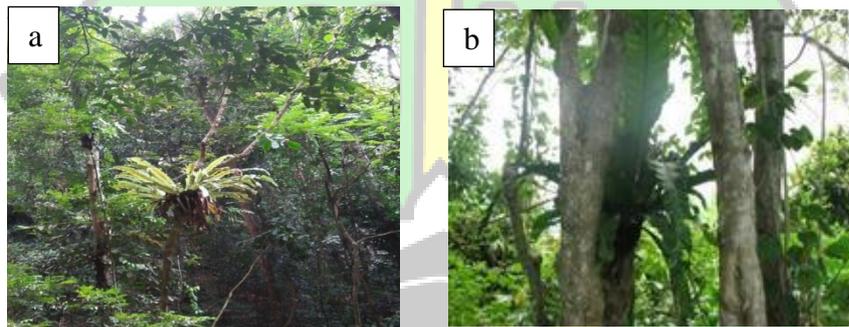
4. *Asplenium nidus*

Asplenium nidus, tumbuh secara epifit memiliki rimpang yang tumbuh tegak, ramping dan berwarna coklat muda. Daunnya merupakan daun tunggal dan

⁹⁰Ayatusa'adah, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Kampus Iain Palangka Raya Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan" *Jurnal Sains Dan Matematika*, Vol. 5, No.2, (2017), h. 55-56.

⁹¹Reny Dwi Riastuti, Dkk, " Identifikasi Division Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 67.

tersusun roset. Bangun daun lanset, ujung daunnya meruncing, pangkal daun runcing dan tepinya rata. Permukaan daun licin mengkilat dengan tekstur daun seperti kertas. *Adaksial* daun berwarna hijau tua dan *abaksial* daun berwarna hijau muda. Stipe berbentuk bulat dan tertutup oleh rambut-rambut halus, *sori* berbentuk garis di bawah daun berwarna coklat, dan tersusun searah tulang cabang. *A. nidus* dapat tumbuh di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Paku ini menyukai daerah yang lembab dan tidak tahan terhadap cahaya matahari langsung



Gambar 4.5 *Asplenium nidus*
 a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan⁹²

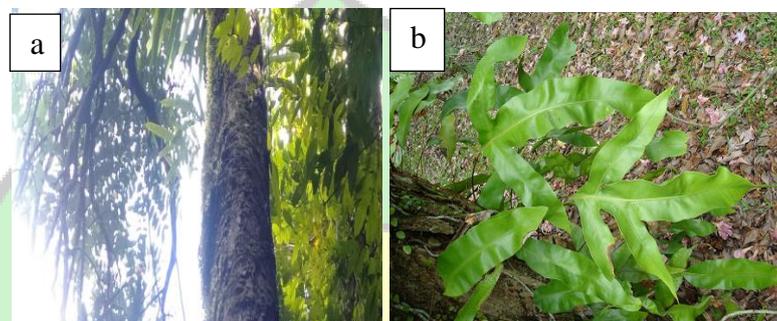
Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Aspleniaceae
 Genus : *Asplenium*
 Species : *Asplenium nidus*⁹³

5. *Phymatosorus scolopendria*

⁹² Alfredo Ottow Wanma, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Gunung Arfak Papua Barat" *Tesis program Studi Biologi Tumbuhan*, (2016), h. 27.

⁹³Reny Dwi Riastuti, Dkk, "Identifikasi Division Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas", *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 58.

Phymatosorus scolopendria memiliki rimpang yang panjang menjalar, ramping berwarna hijau dan memiliki sisik yang tersusun jarang berwarna coklat tua. Daun paku ini panjang dan juga lebar, serta memiliki toreh yang dalam atau berbagi. *Sori* dari paku berwarna kuning-oranye dan tersusun dalam dua baris tak beraturan di kiri dan kanan *midrib*. Paku ini merupakan tumbuhan dataran rendah. Paku ini juga dapat tumbuh di bawah naungan maupun tempat terbuka.



Gambar 4.6 *Phymatosorus scolopendria*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan⁹⁴

Kingdom : Plantae
Division : Pteridophyta
Class : Pteridopsida
Order : Polypodiales
Family : Polypodiaceae
Genus : *Phymatosorus*
Species : *Phymatosorus scolopendria*⁹⁵

6. Paku Tanduk Rusa (*Platynerium bifurcatum*)

Platynerium bifurcatum memiliki daun penyangga yang tumbuh tegak dengan tepi daun berbagi menjari. Daun fertil lebih panjang dari daun steril. Daun

⁹⁴ Weri, "Jenis-Jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau" *Jurnal Protobiont*, Vol. 4, No. 3, (2015), h. 65-73.

⁹⁵ Remy Dwi Riastuti, Dkk, "Identifikasi Division . . .h. 68.

fertil ini menggantung (*pendulous*). Rimpang tumbuhan paku ini berwarna coklat dan biasanya tertutup oleh daun-daun penyangga. Paku *P. coronarium* umumnya hidup di pohon-pohon besar di dataran rendah. Selain itu, paku ini memiliki daun penyangga yang berfungsi untuk mengumpulkan kompos selama daur hidupnya.



Gambar 4.7 *Platycerium bifurcatum*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan⁹⁶

Kingdom : Plantae
Division : Pteridophyta
Class : Pteridopsida
Order : Polypodiales
Family : Polypodiaceae
Genus : Platycerum
Species : *Platycerium bifurcatum*⁹⁷

7. Paku Harupat (*Nephrolepis biserrata*)

Nephrolepis biserrata hidup merumpun, akarnya berwarna coklat tua. Batang *N. biserrata* berwarna hijau kecoklatan dan tumbuh tegak. Daun *N. Biserrata* berwarna hijau terang. *N. Biserrata* mempunyai daun majemuk. Daun *N. Biserrata* tersusun rapat dan tersebar di sepanjang batang. Ujung daun *N. biserrata* runcing, tepinya bergelombang, pangkalnya berlekuk. Daun *N.*

⁹⁶ Holttum, , *Flora of Malaya*, (Tectaria Group, England, 1967), h. 70-71.

⁹⁷Wulan Sofiana, “ Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit Di Kebun Biologi Fmipa UNY”, *Jurnal Prodi Biologi*, Vol. 6, No. 2, (2017), h. 127.

Biserrata yang masih muda menggulung berwarna hijau muda dan seluruh permukaan daunnya ditutupi oleh bulu-bulu halus berwarna putih.



Gambar 4.8 *Nephrolepis biserrata*

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembandingan⁹⁸

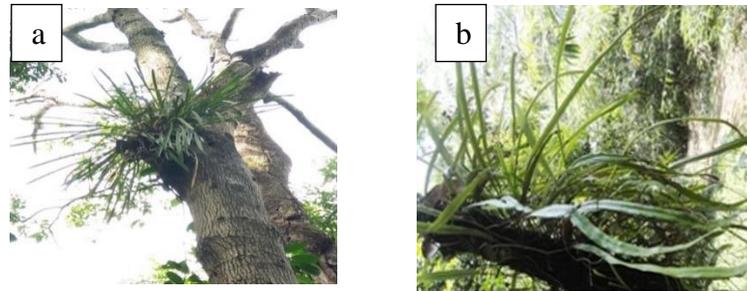
Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Dryopteridaceae
 Genus : *Nephrolepis*
 Species : *Nephrolepis biserrata*⁹⁹

8. *Phyrrrosia longifolia*

Phyrrrosia longifolia hidup di daerah terbuka yang mendapat sinar matahari dan biasanya ditemukan didalam semak-semak. Tumbuh merumpun. Daun majemuk tersusun menyirip tunggal, daunnya tidak bertangkai. Daun paling bawah berukuran lebih kecil. Daun mempunyai ujung daun yang membulat, tepinya bergelombang, pangkalnya rata, tekstur daun tipis. Daun fertile berukuran lebih kecil daripada daun steril. Sporangium terletak dibagian bawah daun.

⁹⁸ Bunia Ceri., Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak *Jurnal Protobiont*, Vol. 3, No. 2, (2014), H. 240-246.

⁹⁹Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi . . .h. 67.



Gambar 4.9 *Phyrrosia longifolia*
 a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹⁰⁰

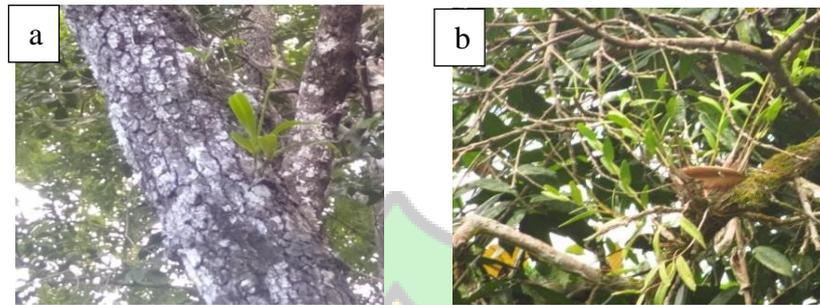
Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Phyrrosia*
 Species : *Phyrrosia longifolia*

9. Anggrek Merpati (*Dendrobium crumenatum*)

Dendrobium crumenatum merupakan tumbuhan yang menempel pada batang atau ranting pohon dan menyukai tempat yang teduh, selain itu juga bisa hidup ditempat terbuka. Akar menempel lekat pada pohon dan berwarna putih kehijauan. Batang bercabang, sebagian ada yang menebal dibagian bawah berbentuk pseudobulb, daun-daun yang sudah tua akan gugur sehingga batang bagian bawah tampak seperti mati. Daun berbentuk jorong, berwarna hijau dengan panjang daun 9 cm dan lebar 2 cm. Tulang daun sejajar dengan tepi daun, tebal, tepi rata dan ujungnya terbelah. Daun tunggalnya berselang-seling pada ruas

¹⁰⁰Sujalu AP. "Identifikasi keanekaragaman paku-pakuan (Pteridophyta) epifit pada hutan bekas tebangan di hutan penelitian Malinau-CIFOR Seturan', *Media Konservasi*, Vol. 12, No. 2, (2007), h. 38-48.

batang. Pangkal pada bagian tangkai bunga bersisik. Bunga berwarna putih dan harum.



Gambar 4.10 *Dendrobium crumenatum*
 a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembandingan¹⁰¹

Kingdom : Plantae
 Division : Spermatophyta
 Class : Liliopsida
 Order : Orchidales
 Family : Orchidaceae
 Genus : *Dendrobium*
 Species : *Dendrobium crumenatum*¹⁰²

10. *Bulbophyllum* sp

Bulbophyllum sp yaitu jenis anggrek yang bersifat epifit yang tumbuh di pohon-pohon besar dan juga pada pohon yang sudah lapuk terutama tempat yang ternaungi. Akar serabut yang saling bersambungan, menjalar dan keluar dari umbi semu. Batang membentuk umbi semu (*Pseudobulb*) yang bersisi empat dan berbentuk bundar telur. Daun berbentuk lanset (*lanceolate*), berdaging dengan panjang daun 9.4 cm, lebar 2.3 cm, berwarna kehijauan, tepi daun rata, ujung

¹⁰¹ Suraida, Susanti T, Amriyanto, “Keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali kota Jambi”, *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, (2013) h. 387-392.

¹⁰²Wulan Sofiana, “Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit, , , h. 125.

daun terbelah, tulang daun sejajar dengan tepi daun dan tiap satu umbi terdapat satu daun.



Gambar 4.11 *Bulbophyllum* sp

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandangan¹⁰³

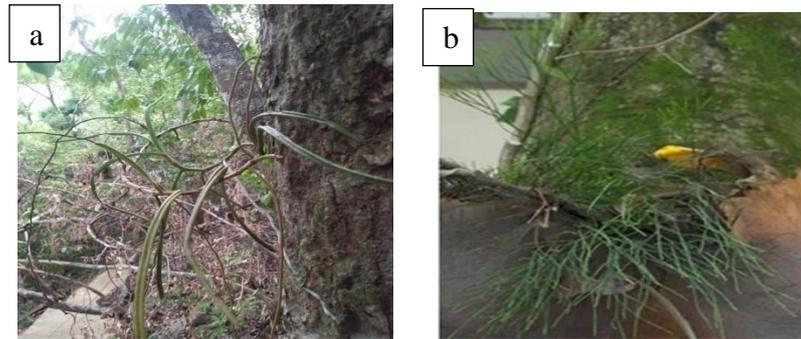
Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Class	: Liliopsida
Order	: Asparagales
Family	: Orchidaceae
Genus	: <i>Bulbophyllum</i>
Species	: <i>Bulbophyllum</i> Sp. ¹⁰⁴

11. Paku kocokan (*Psilotum nudum*)

Daun mikrofil segiempat, tereduksi, menyerupai sisik; percabangan stipe dikotom; sporangium membentuk sinangium pada bagian ketiak sporofil.

¹⁰³ Arini DID, Kinho, “Keragaman jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di cagar alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”, *Info BPK Manado*. Vol. 2, No.1, (2012), h. 17-40.

¹⁰⁴<https://www.gbif.org/species/3649538> Diakses pada tanggal 20 Mare 2020.

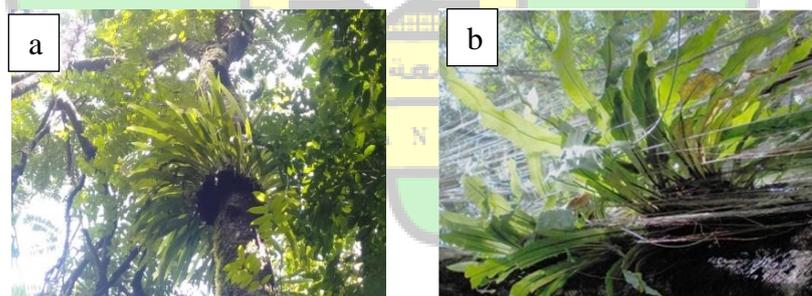


Gambar 4.12 *Psilotum nudum*
 a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹⁰⁵

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Polypodiopsida
 Order : Psilotales
 Family : Psilotaceae
 Genus : *Psilotum*
 Species : *Psilotum nudum*¹⁰⁶

12. *Asplenium simplicifrons*

Daun tunggal, lanset, lebar 1-2 cm, tepi rata, pangkal dan ujung runcing, permukaan abaksial dan adaksial daun gundul, pertulangan daun menyirip, daun fertil dan steril sama.



Gambar 4.13 *Asplenium simplicifrons*
 a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹⁰⁷

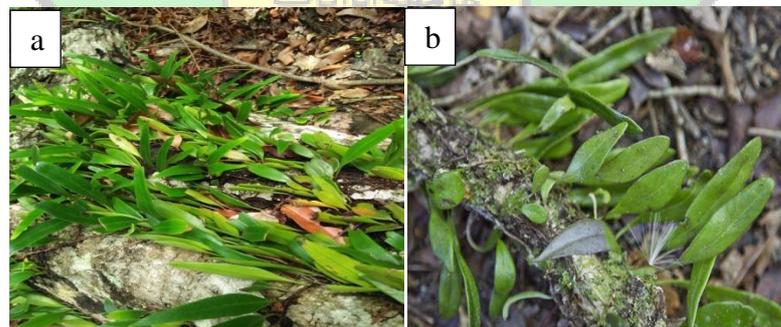
¹⁰⁵ [LBN] Lembaga Biologi Nasional, *Jenis Paku Indonesia*. (Jakarta: PN Balai Pustaka 1979), h. 40-41.

¹⁰⁶<https://www.gbif.org/species/2688176> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Polypodiopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Aspleniaceae
 Genus : Asplenium
 Species : *Asplenium simplicifrons*¹⁰⁸

13. Paku Kulit Daun (*Pyrrhosia eleagnifolia*)

Rimpang merayap panjang, diameter 0,75-2 mm, bersisik. Sisik rimpang non-clathrate, ovate sempit, panjang 2-7 mm, lebar 0,5-1 mm, squarrose. Stipes bersayap untuk sebagian besar dari panjang dan tidak jelas dari dasar lamina yang menipis. Daunnya tidak terbagi, bentuknya sangat bervariasi; steril yang hampir orbicular terhadap eliptik, obovate atau spatulate, panjang 20-180 mm (termasuk stipe), lebar 11–31 mm. Sori bundar atau sedikit memanjang, panjang 2-4 mm, dangkal atau sebagian terkesan ke dalam lamina tetapi tidak atau jarang melotot pada permukaan adaxial, tidak teratur diatur dalam 2-5 baris (jarang 1) di kedua sisi pelepah, jarang hampir bertemu dengan usia, kadang-kadang terbatas pada bagian distal lamina.



¹⁰⁷ Holttum RE, *Flora of Malaya Vol.II*. (Singapore (SG): Government Printing Office 1966). h. 23.

¹⁰⁸<https://www.gbif.org/species/7310941> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

Gambar 4.14 *Pyrrosia eleagnifolia*a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹⁰⁹

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Pyrrosia*
 Species : *Pyrrosia eleagnifolia*¹¹⁰

14. Paku Staghorn (*Elaphoglossum burchelli*)

Paku staghorn merupakan tumbuhan paku epifit, batangnya berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek, memiliki 2 jenis ental, ental steril lebih besar dari pada ental fertil. Seluruh permukaan bawah ental ditutupi dengan spora yang berwarna hitam saat matang dan berwarna kuning saat muda.

Gambar 4.15 *Elaphoglossum burchelli*a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹¹¹

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Filicopsida
 Order : Polypodiales

¹⁰⁹ Romaidi, Maratus S, Minarno EB., “Jenis-jenis paku epifit dan tumbuhan inangnya di Tahura Ronggo Soeryo Cangar”, *El-Hayah*. Vol. 3, No. 1, (2012), h. 8-15.

¹¹⁰ <https://www.gbif.org/species/5648235> diakses pada 20 Maret 2020.

¹¹¹ <https://www.inaturalist.org/taxa/67932-Elaphoglossum> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

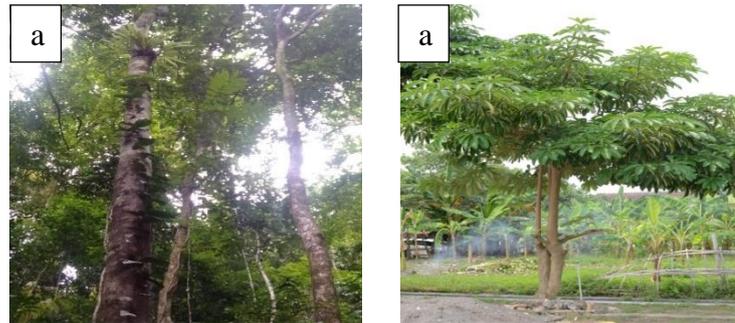
Family : Polypodiaceae
 Genus : *Elaphoglossum*
 Species : *Elaphoglossum burchellii*

3. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis Pohon yang Menjadi Tumbuhan Inang dan Paling Mendominasi pada Seluruh Stasiun di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar

1. *Alstonia scholaris* (Pulai)

Pulai termasuk ke dalam habitus pohon dengan tinggi 6-10 m dengan diameter batang mencapai 60-100 cm. Pulai berakar tunggang, dengan adanya lentisel berpori pada bagian permukaan akarnya. Kulit batang berwarna coklat terang dan terdapat getah berwarna putih susu pada bagian dalam kulit kayu. Batang yang sudah tua sangat rapuh dan mudah terkelupas. Daun pulai tergolong dalam tipe duduk daun berkarang. Bentuk daun bulat telur seperti spatula dengan ujung daun meruncing. Urat daun sangat jelas menonjol di bagian permukaan bawahnya. Tiap buku-buku batang atau tangkai terdapat 4 – 9 daun. Bunga pulai tergolong bunga biseksual. Bunga akan mengelompok pada pucuk daun. Perhiasan bunga berwarna putih kehijauan dengan bagian tepi melengkung ke bagian dalam. Buah pulai berbentuk memanjang dan ramping. Buah terdiri dari 2 folikel dan buah pulai akan pecah saat kering.¹¹²

¹¹²<http://kehati.jogjaprovo.go.id/detailpost/pulai-alstonia-scholaris> diakses pada tanggal 11 Januari 2020.



Gambar 4.16 *Alstonia scholaris*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandang¹¹³

Kingdom : Plantae
Division : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Gentianales
Family : Apocynaceae
Genus : *Alstonia*
Species : *Alstonia scholaris*¹¹⁴

2. *Aquilaria melaccensis* (Gaharu)

Habitus pohon tinggi 25-50 m, diameter 60 cm, batang tegak lurus, kadang berbanir, kulit batang licin, beretak tipis, warna cokelat kelabu, kulit dalam putih, kayu gubal putih kekuningan (coklat muda). Kayu mengandung resin, daun bundar telur-lonjong, tiis tidak berbulu, ukuran 5-14 x 2,5-5 cm, ujung lancip. Pangkal lancip, tirus, tumpul, tepi bergelombang, warna daun hijau tua. Perbungaan bentuk payung, muncul di ujung ranting, bawah ketiak daun dan di atas ketiak tangkai. Bunga bentuk tabung, panjang 5-6 mm, warna hijau kekuningan, panjang tangkai bunga 3-6 mm. Buah kapsul, licin, bulat telur

¹¹³<http://kehati.jogjapro.go.id/detailpost/pulai-alstonia-scholaris> diakses pada tanggal 11 Januari 2020.

¹¹⁴<https://www.gbif.org/species/5414410> diakses pada tanggal 20 Februari 2020.

sungsang, ukuran 2,5-3,5x2,5 cm, daging buah tebal tidak berbulu. Habitat biasanya di hutan primer dataran rendah hingga pegunungan pada ketinggian 750 mdpl, suhu rerata 32⁰C dengan kelembaban rerata 70% dengan pH tanah antara 4,0 hingga 6,0.¹¹⁵



Gambar 4.17 *Aquilaria melaccensis*

a. Gambar Hasil Penelitian b. GambarPembanding¹¹⁶

Kingdom : Plantae
 Division : Tracheophyta
 Class : Magnoliopsida
 Order : Malvales
 Family : Thymelaeaceae
 Genus : Aquilaria
 Species : *Aquilaria melaccensis*¹¹⁷

3. *Buchanania arborescens* (Mangga Hutan)

Buchanania arborescens, umumnya dikenal sebagai pohon gooseberry kecil atau mangga burung pipit memiliki tinggi pohon hingga 40 m dan diameter 100 cm, kadang-kadang dengan berbanir kecil. Resin hadir yang berubah menjadi

¹¹⁵Adi Susilo, Dkk, *Panduan Lapangan Pengenalan Jenis Pohon Penghasil Gaharu Aquilaria Spp Di Indonesia* , (Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi Dan Rehabilitasi ITTO, 2014), h. 23-24.

¹¹⁶<https://gaharulubukpabrik.wordpress.com/2016/07/31/pohon-gaharu-aquilaria/> diakses pada tanggal 11 Januari 2020.

¹¹⁷<https://www.gbif.org/species/7692358> diakses pada tanggal 20 Februari 2020.

hitam ketika terkena cahaya dan yang dapat menyebabkan iritasi bagi orang yang rentan terhadapnya. Tangkai daun bengkok saat koneksi ranting. Daunnya disusun secara bergantian secara spiral dan cenderung berkelompok ke arah ujung cabang, halus, kasar, lonjong memanjang, sederhana, 8-24 x 2,5-7 cm. Bunga ditempatkan di malai di ujung cabang. Bunganya sangat kecil, 3 x 1,5-2 mm, dengan krim 5-6 kelopak putih kekuningan, biasanya lima karpel terdapat di setiap bunga, tetapi hanya satu yang subur. Buah yang bisa dimakan berbentuk bulat, kecil (panjang 1 cm), kemerahan hingga ungu-hitam. Bijinya sekitar 6-9 x 6-8 mm, pipih terkompresi.¹¹⁸



Gambar 4.18 *Buchanania arborescens*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹¹⁹

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Sapindales
Family	: Anacardiaceae
Genus	: <i>Buchanania</i>
Species	: <i>Buchanania arborescens</i> ¹²⁰

¹¹⁸<https://bie.ala.org.au/species/http://id.biodiversity.org.au/node/apni/2897989> diakses pada tanggal 11 Januari 2020.

¹¹⁹https://www.researchgate.net/figure/Buchanania-arborescens-Blume-Blume_fig3_329540823 diakses pada tanggal 11 Januari 2020.

¹²⁰<https://www.gbif.org/species/5544059> diakses pada tanggal 20 Februari 2020.

4. *Eusideroxylon zwoqeri* (Ulin)

Eusideroxylon zwoqeri merupakan salah satu dari sekitar 260 species pohon yang dikategorikan sebagai penghasil kayu perdagangan di Indonesia. Memiliki kulit bagian dalam cenderung kering dan keras, bentuk daun membundar telur atau kadang-kadang jorong, ujung menyempit secara bertahap. Kulit batang secara umum sulit dipisahkan dari bagian kayunya (sulit dikupas), karena bersifat kering. ukuran batang besar, yakni bergaris tengah (pada setinggi dada) hingga 247 cm, ukuran terbesar dari batang ulin adalah dengan garis tengah 220 cm. Secara umum pohon ulin hanya dijumpai secara alami pada tempat-tempat yang kondisi vegetasinya masih cukup baik. Ulin hampir tidak pernah dijumpai pada habitat yang hutan atau vegetasinya pernah mengalami kerusakan berat.¹²¹



Gambar 4.19 *Eusideroxylon zwoqeri*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹²²

Kingdom : Plantae

¹²¹Kade Sidiyasa, Dkk, “Keragaman Morfologi , Ekologi, Pohon Induk, dan Konservasi Ulin (*Eusideroxylon zwoqeri* Teijsm, Et Binned) di Kalimantan”, *Jurnal Pendidikan Hutan dan Konservasi Alam*, Vol. 10, No. 3, (2013), h. 245-248.

¹²²<https://rimbakita.com/pohon-ulin/> diakses pada tanggal 10 Januari 2020.

Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Laurales
Family	: Lauraceae
Genus	: Eusideroxylon
Species	: <i>Eusideroxylon zwoqeri</i> ¹²³

5. *Hopea mengarawan* (Merawan)

Tinggi pohon 14 m diameter 8,5 cm, tajuk berbentuk runjung sempit, batang berebentuk silinder, permukaan batang berwarna coklat kelabu, memiliki tekstur kulit kasar beruas, daun tipe daun tunggal bundar telur agak lebar, tepi daun rata, pangkal membundar.¹²⁴



Gambar 4.20 *Hopea mengarawan*

¹²³<https://www.gbif.org/species/3033968> diakses pada tanggal 20 Februari 2020.

¹²⁴Karokak Widiwati Maria, Dkk, “ Identifikasi Jenis Pohon Family Dipterocarpaceae Di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura Pontianak”, *Jurnal Hutan Lestari*, Vol. 4, No, 4, (2016), h. 530.

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹²⁵

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Malvales
Family	: Dipterocarpaceae
Genus	: Hopea
Species	: <i>Hopea mengarawan</i> ¹²⁶

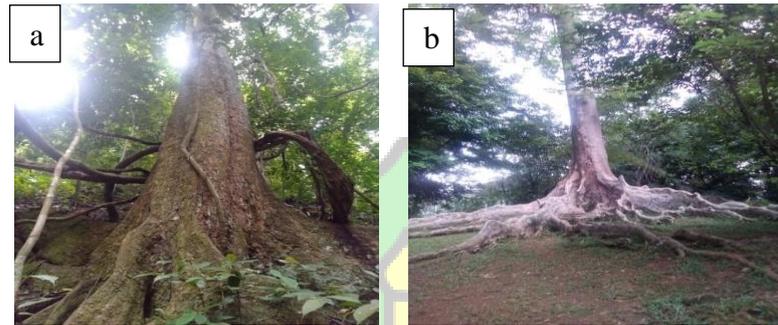
6. *Endospermum diadenum* (Kayu Raja)

Pohon berukuran sedang sampai besar, tingginya dapat mencapai 40 m dan diameter sampai 100 cm. Batang memiliki kulit berwarna abu-abu kecoklatan, licin, bercincin horisontal, dan di sana-sini bersisik. Pepagannya putih berbintik-bintik jingga, dengan tekstur seperti berbutir-butir. Tajuknya agak bulat melebar dan bercabang besar. Daun tunggal, berbentuk bundar telur yang melebar pada dasarnya, bertangkai panjang dan berkelompok pada ujung ranting. Pada pangkal daun terdapat dua kelenjar yang berisi cairan jernih dan agak lengket. Bunga mempunyai karangan bunga berupa bulir, yang tegak dan menonjol keluar dari berkas daun. Bunganya harum, berwarna kuning; bunga jantan lebih besar daripada bunga betina. Kayu raja umumnya tumbuh di hutan sekunder tua atau di tempat terbuka dalam hutan primer, pada tanah berpasir dan kering atau tanah liat berpasir putih agak berkapur. Jenis ini merupakan jenis pionir di bekas-bekas

¹²⁵<https://www.greeners.co/flora-fauna/suku-meranti-merantian-buahnya-seperti-baling-baling/> diakses pada tanggal 10 Januari 2020.

¹²⁶<https://www.gbif.org/species/5668901> diakses pada tanggal 20 Februari 2020.

ladang dan hutan bekas tebangan, dan tumbuh cepat sekali di tempat-tempat yang disinari cahaya matahari penuh.¹²⁷



Gambar 4.21 *Endospermum diadenum*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandang¹²⁸

Kingdom	: Plantae
Division	: Tracheophyta
Class	: Magnoliopsida
Order	: Malpighiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: Endospermum
Species	: <i>Endospermum diadenum</i> ¹²⁹

¹²⁷<http://ipbiotics.apps.cs.ipb.ac.id/index.php/tumbuhanObat/984> diakses pada tanggal 11 Januari 2020.

¹²⁸<http://majalahpeluang.com/bertemu-kayu-raja-asia-di-kebun-raya-bogor/> diakses pada tanggal 10 Januari 2020.

¹²⁹<https://www.gbif.org/species/3063636> diakses pada tanggal 20 februari 2020.

4. Asosiasi Interspesies

a. Asosiasi Interspesies Tumbuhan epifit dengan Tumbuhan Inang

Hasil penelitian yang dilakukan pada 2020 diperoleh asosiasi interspesies disajikan dalam tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Hasil Asosiasi Interspesies

No	Nama Ilmiah	$X^2_{Tabel (0,99)}$	X^2_{Hitung}	Ada/Tidak
1	<i>Bulbophyllum</i> sp.	0,11	2,96	Ada
2	<i>Dendrobium crumenatum</i>	0,11	2,5	Ada
3	<i>Pyrrhosia eleagnifolia</i>	0,11	2,77	Ada
4	<i>Pyrrhosia longifolia</i>	0,11	2,58	Ada
5	<i>Platyterium bifurcatum</i>	0,11	2,02	Ada
6	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	0,11	1,63	Ada
7	<i>Drynaria quercifolia</i>	0,11	1,85	Ada
8	<i>Psilotum nudum</i>	0,11	2,22	Ada
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,11	3,12	Ada
10	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	0,11	1,63	Ada
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,11	2,5	Ada
12	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	0,11	2,61	Ada
13	<i>Asplenium Nidus</i>	0,11	4,16	Ada
14	<i>Asplenium simplicifrons</i>	0,11	2,61	Ada

Keterangan: $X^2 = \text{Chi Square}$ (Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

Berdasarkan tabel 4.7 diatas diketahui bahwa semua tumbuhan epifit melakukan asosiasi interspesies dengan tumbuhan inang dengan nilai X^2 paling tinggi yaitu *Asplenium Nidus* yang berjumlah 4,16, sedangkan nilai X^2 yang paling rendah yaitu *Nephrolepis cordifolias* yang berjumlah 1,63.

b. Tipe Asosiasi Interspesies Tumbuhan epifit dengan Tumbuhan inangnya

Hasil penelitian yang diperoleh disajikan dalam tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Tipe Asosiasi Interspesies

No	Nama Ilmiah	(a)	E(a)	Tipe
1	<i>Bulbophyllum</i> sp.	5	2,2	Positif
2	<i>Dendrobium crumenatum</i>	4	2	Positif

3	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	4	1,8	Positif
4	<i>Pyrrosia longifolia</i>	3	1,3	Positif
5	<i>Platyserium bifurcatum</i>	9	8,1	Positif
6	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	6	5,3	Positif
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	8	7,2	Positif
8	<i>Psilotum nudum</i>	2	2	Positif
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	4	1,6	Positif
10	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	6	5,3	Positif
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	4	2	Positif
12	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	3	1,3	Positif
13	<i>Asplenium Nidus</i>	4	2	Positif
14	<i>Asplenium simplicifrons</i>	3	1,3	Positif

Keterangan: (a)= Nilai pengamatan, E(a)= nilai harapan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

Berdasarkan data tabel 4.8 diketahui bahwa tipe asosiasi interspesies pada seluruh titik pengamatan didapatkan tipe positif terjadi pada semua tumbuhan epifit yang menempel pada tumbuhan inang.

c. Indeks Asosiasi Interspesies

Hasil penelitian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Indeks asosiasi interspesies epifit dengan tumbuhan inang

No	Nama Ilmiah	JI	Ket
1	<i>Bulbophyllum</i> sp.	0,5	R
2	<i>Dendrobium crumenatum</i>	0,4	SR
3	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	0,4	SR
4	<i>Pyrrosia longifolia</i>	0,3	SR
5	<i>Platyserium bifurcatum</i>	0,5	R
6	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	0,3	SR
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	0,4	SR
8	<i>Psilotum nudum</i>	0,2	SR
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,5	R
10	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	0,3	SR
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,4	SR
12	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	0,3	SR
13	<i>Asplenium Nidus</i>	0,4	SR
14	<i>Asplenium simplicifrons</i>	0,3	SR

Keterangan:

JI= Indeks Jaccard

T= Tinggi

R= Rendah

SR= Sangat Rendah

(Sumber: Hasil Penelitian, 2020)

Berdasarkan data dari tabel 4.9 diketahui bahwa Indeks asosiasi interspesies tumbuhan di sekitar tumbuhan inang pada seluruh titik pengamatan didapatkan kategori rendah dan sangat rendah. Indeks asosiasi interspesies dengan kategori rendah (R) terjadi pada tumbuhan yaitu *Bulbophyllum* sp., *Platyserium bifurcatum*, *Nephrolepis biserrata* sedangkan Indeks asosiasi interspesies dengan kategori sangat rendah (SR) terjadi pada salah satu tumbuhan yaitu *Dendrobium crumenatum*, *Pyrrosia eleagnifolia*, *Pyrrosia longifolia*, *Drymoglossum piloselloides*, *Blumeodendrum tokbrail*, *Psilotum nudum*, *Nephrolepis cordifolias*, *Phymatosorus scolopendria*, *Elaphoglossum burchellii*, *Asplenium Nidus*, *Asplenium simplicifrons*. Hal tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa, jika nilai indeks berkisar antara 0–1. Semakin mendekati 1, maka tingkat asosiasinya semakin kuat. Jika 0 maka tingkat asosiasinya lemah.¹³⁰

5. Pemanfaatan Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

Pemanfaatan hasil penelitian tentang asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang di kawasan wisata air terjun kuta malaka ini dijadikan dalam bentuk buku ajar. Nantinya akan dimanfaatkan oleh dosen dan mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas UIN Ar-Raniry sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan pada materi factor lingkungan dan interaksi.

¹³⁰ Agus Hikma, “Komposisi Vegetasi.....”, h. 35.

Buku ajar merupakan salah satu sarana keberhasilan proses belajar mengajar. Buku ajar merupakan suatu kesatuan unit pembelajaran yang berisi informasi, pembahasan serta evaluasi. Buku ajar yang tersusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam materi sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Maka dari itu, buku ajar harus disusun secara sistematis, menarik, aspek keterbacaan tinggi, mudah dicerna, dan mematuhi aturan penulisan yang berlaku. Buku ajar termasuk salah satu buku pelajaran. Buku pelajaran yang dimaksud adalah karya tulis yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar, maka semua karya tulis tersebut termasuk buku pelajaran. Buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar.¹³¹

Buku ajar yang ditulis memuat 1). Sampul depan (cover); 2). Kata pengantar; 3). Daftar isi; 4). Peta konsep; 5). Kompetensi inti, kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian; 6). Pengenalan; 7). Pendalaman materi yang didesain dengan gambar-gambar di dalamnya; 8). Ringkasan; 9). Soal-soal; 10). Glosarium; dan 11). Daftar pustaka.

Berikut ini gambaran cover buku ajar yang berjudul Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar.

¹³¹ Ali Mudlofir, *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), h. 128.



Gambar 4.22 Cover Buku

6. **Kelayakan Buku Ajar yang di jadikan Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dari Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka**

Kelayakan buku ajar Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka dilakukan dengan uji validasi atau kelayakan, kelayakan buku ajar dapat dilihat dari hasil uji produk penelitian yang dilakukan oleh beberapa validato. Hasil uji kelayakan buku ajar oleh validator dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.10 Hasil Validasi Buku Ajar

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor	
		V1	V2
Komponen Kelayakan Isi			
Cakupan Materi	1. Keluasan materi penyusunan buku ajar sesuai dengan tujuan	3	2
	2. Kedalaman materi penyusunan buku ajar sesuai dengan tujuan	4	2
	3. Kejelasan materi	3	2

Keakurat Materi	4. Keakuratan fakta dan data	3	3
	5. Keakuratan konsep atau teori	3	3
	6. Keakuratan gambar atau ilustrasi	2	3
Kemutakhiran Materi	7. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini	3	3

Komponen Kelayakan Penyajian

Teknik Penyajian	8. Konsistensi sistematika sajian	3	2
Pendukung Penyajian Materi	9. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	3	2
	10. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3	3
	11. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar	3	2

Komponen Kelayakan Kegrafikan

Artistik dan Estetika	12. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar	3	2
	13. Penggunaan teks dan grafis proporsional	3	2
	14. Kemenarikan layout dan tata letak	2	2
	15. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	3	2
Pendukung penyajian materi	16. Produk bersifat informatif kepada pembaca	3	3
	17. Secara keseluruhan produk buku ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca	3	3

Komponen Pengembangan

Teknik penyajian	18. Konsistensi sistematika sajian	3	2
	19. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	3	2
	20. Koherensi substansi	3	2
	21. Keseimbangan substansi	3	2
Pendukung penyajian materi	22. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3	3
	23. Adanya rujukan atau sumber acuan	4	4
Total skor Komponen kelayakan pengembangan ^{R Y}		69	60
Total skor		64,5	

V= Validator

Hasil rata-rata dari kedua validator selanjutnya diformulasikan ke dalam rumus K (Penduga Nilai Kelayakan), dengan formulasi sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%.^{132}$$

¹³² Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindi Persada, 2001), h. 43.

$$= \frac{64}{92} \times 100 \%$$

$$= 70 \%$$

Berdasarkan hasil di atas, menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan buku ajar oleh validator diperoleh skor total 70 %. Nilai tersebut didapatkan setelah mencari rata dari beberapa validator. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan.

B. Pembahasan

1. Jenis-jenis Tumbuhan Epifit yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan wisata air terjun kuta malaka terdapat 14 jenis tumbuhan epifit dari 6 family dengan total keseluruhan individu tumbuhan epifit yang didapat yaitu 221 individu. Berdasarkan tabel 4.1 kelompok tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan di kawasan wisata air terjun Kuta Malaka adalah *Asplenium nidus* atau paku sarang burung dari family Aspleniaceae berjumlah 48 individu. Tumbuhan epifit yang paling sedikit ditemukan yaitu *Psilotum nudum* atau paku kocokan dari family Psilotaceae berjumlah 2 individu.

Tumbuhan epifit yang ditemukan di lokasi penelitian tergolong ke dalam 3 kelas yaitu kelas Pteridopsida, Filicopsida, dan Liliopsida. Tumbuhan epifit yang termasuk ke dalam kelas Pteridopsida dari family Polypodiaceae yaitu *Platyserium bifurcatum*, *Pyrrosia eleagnifolia*, *Pyrrosia longifolia*, *Drynaria quercifolia*, *Phymatosaurus scolopendria*, *Drymoglossum piloselloides*, family Dryopteridaceae yaitu *Nephrolepis cordifolias*, *Nephrolepis biserrata*, family Aspleniaceae yaitu *Asplenium nidus* dan *Asplenium simplicifrons* sedangkan dari

family Psilotaceae yaitu *Psilotum nudum*. Tumbuhan epifit yang termasuk ke dalam kelas Filicopsida yaitu *Elaphoglossum burchellii* dari family Polypodiaceae. Tumbuhan epifit yang termasuk ke dalam kelas Liliopsida yaitu *Bulbophyllum Sp* dan *Dendrobium crumenatum* dari family Orchidaceae.

Tumbuhan epifit yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 10 spesies dengan total keseluruhan individu tumbuhan epifit yang didapat 93 individu. Kelompok tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan di stasiun 1 adalah dari kelompok tumbuhan berbunga yaitu *Bulbophyllum sp* dari family Orchidaceae berjumlah 19 individu. Sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu dari kelompok tumbuhan paku yaitu *Psilotum nudum* yang berjumlah 2 individu dari family Psilotaceae. Banyak sedikitnya jumlah tumbuhan epifit yang ditemukan dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembaban udara, pH tanah, dan intensitas cahaya. Berdasarkan pengukuran rata-rata suhu pada stasiun 1 yaitu 29,2⁰ C, kelembaban udara 72,5%, intensitas cahaya 368,5cd dan pH tanah 3,95.

Jenis tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan pada stasiun 1 ialah *Bulbophyllum sp* yang termasuk ke dalam kelompok anggrek, jenis ini banyak ditemukan karena di stasiun 1 intensitas cahayanya tinggi sehingga mendukung untuk pertumbuhan dari spesies tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Stevi Pemba yang menyatakan bahwa epifit kelompok tumbuhan berbunga membutuhkan cahaya yang lebih tinggi, anggrek epifit lebih menyukai tempat yang terbuka dan mendapatkan lebih banyak matahari.¹³³ Jenis tumbuhan

¹³³ Stevi Pemba, Dkk, "Keanekaragaman Jenis Anggrek di Kawasan Taman Nasional Lore Indu (Studi Kasus Desa Metaue, Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah)", *Jurnal Warta Rimba*, Vol. 3, No. 2, (2015), h. 143.

epifit yang sedikit ditemukan yaitu *Psilotum nudum*. Jenis ini sedikit ditemukan karena kondisi suhu yang relatif tinggi yaitu 29,2⁰C sehingga spesies paku tersebut adaptasinya kurang terhadap lingkungan yang suhu yang relatif tinggi. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwi Swastanti yang menyatakan bahwa tumbuhan paku yang hidup di daerah tropis biasanya memiliki kisaran suhu 21-27^o C untuk kehidupannya¹³⁴

Tumbuhan epifit yang ditemukan pada stasiun 2 sebanyak 8 spesies dengan total keseluruhan individu tumbuhan epifit yang didapat 128 individu. Kelompok tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan di stasiun 2 adalah dari kelompok tumbuhan paku yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung yang berjumlah 48 individu dari family Aspleniaceae. Sedangkan tumbuhan epifit yang paling sedikit ditemukan yaitu *Nephrolepis cordifolias* atau paku sepat yang berjumlah 1 individu dari family Nephrolepidaceae. Berdasarkan pengukuran rata-rata suhu pada stasiun 2 yaitu 28,5⁰ C, kelembaban udara 74%, intensitas cahaya 227 cd dan pH tanah 4.

Jenis tumbuhan epifit yang paling banyak ditemukan pada stasiun 2 ialah *Asplenium nidus* atau paku sarang burung karena lokasi stasiun 2 yang berdekatan dengan air terjun sehingga memiliki kelembaban udara tinggi yang mendukung untuk pertumbuhan paku sarang burung. Hal ini dengan relevan penelitian yang dilakukan oleh Weri Febri Lindasari yang menyatakan bahwa paku sarang burung menyukai daerah yang lembab dan tidak tahan terhadap cahaya matahari

¹³⁴ Dwi swastanti ridianingsih. *Inventarisasi Tumbuhan Paku (pteridophyta) di Pos Rowobendonggelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi.Opcid*, .h. 21

langsung.¹³⁵ Jenis tumbuhan epifit yang sedikit ditemukan yaitu *Nephrolepis cordifolias*, jenis ini kurang bisa beradaptasi dengan suhu lingkungan pada stasiun 2 yaitu 28,5⁰C. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwi swastanti yang menyatakan bahwa tumbuhan paku yang hidup di daerah tropis biasanya memiliki kisaran suhu 21-27⁰C untuk kehidupannya¹³⁶

Bulbophyllum sp hanya ditemukan pada stasiun 1 karena pada stasiun tersebut intensitas cahayanya tinggi sementara kelembaban udaranya rendah. Kondisi tersebut mendukung untuk pertumbuhan spesies *Bulbophyllum* sp, sesuai penelitian yang dilakukan oleh Stevi Pemba yang menyatakan bahwa epifit kelompok tumbuhan berbunga membutuhkan cahaya yang lebih tinggi, anggrek epifit lebih menyukai tempat yang terbuka dan mendapatkan lebih banyak matahari.¹³⁷ Sedangkan *Asplenium nidus* hanya ditemukan pada stasiun 2 karena pada stasiun tersebut intensitas cahayanya rendah dan kelembaban udaranya tinggi, sesuai penelitian yang dilakukan oleh Nurul Komaria diperoleh informasi bahwa tumbuhan paku menyukai tempertaur dan kelembaban yang tinggi untuk pertumbuhannya.¹³⁸

¹³⁵ Weri Febri Lindasari, “Jenis-Jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau”, *Jurnal Protobiont*, Vol. 4, Vol. 3, (2015), h. 70.

¹³⁶ Dwi swastanti ridianingsih. *Inventarisasi Tumbuhan Paku (pteridophyta) di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi.Opcid*, .h. 21

¹³⁷ Stevi Pemba, Dkk, “Keanekaragaman Jenis Anggrek di Kawasan Taman Nasional Lore Indu (Studi Kasus Desa Metaue, Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah)”, *Jurnal Warta Rimba*, Vol. 3, No. 2, (2015), h. 143.

¹³⁸ Nurul Komaria, Identifikasi Dan Inventarisasi Tumbuhan Paku Epifit Di Lingkungan Kampus Universitas Jember Untuk Penyusunan Buku Nonteks, (Jember : Universitas Jember, 2015), h. 73.

Tumbuhan epifit adalah tumbuhan yang hidupnya menempel atau menumpang pada tumbuhan lain tetapi tidak menghisap makanan dari tumbuhan yang ditumpanginya. Berbeda dengan tumbuhan parasit atau hemi-parasit yang mengambil makanan dari pohon inang, epifit selain mengambil air dan makanan dari timbunan serasah atau humus yang menempel pada inang yang ditumpanginya, dapat juga menghisap dari air dan mineral dari udara.¹³⁹

Tumbuhan epifit merupakan salah satu kelompok tumbuhan penyusun komunitas hutan yang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Epifit tumbuh dan menempel pada tumbuhan lain untuk mendapat sinar matahari, air, dan menyerap unsur-unsur hara dan mineral dari kulit batang yang membusuk dari pohon tempat bertumpu. Epifit mampu melakukan proses fotosintesis untuk pertumbuhan dirinya. Tumbuhan epifit hidup menempel pada batang tumbuhan lain atau bebatuan. Tumbuhan ini mendapatkan sumber hara dari debu, sampah/detritus, tanah yang dibawa ke atas oleh rayap atau semut, kotoran burung dan lain-lain. Tumbuhan ini melimpah ditempat yang cukup curah hujan, disekitar mata air, sungai, air terjun.¹⁴⁰

2. Jenis-jenis Tumbuhan Inang yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka

¹³⁹ Hosokawa, "Ecological Studies of Tropical Epiphytes in Forest Ecosystem", *Proc. Symposium Recent Adv Trop Ecol*, Vol. 2, No. 3, (1968), h.428-501.

¹⁴⁰ Gesta Rama Noprian, N, " Identifikasi Jenis Epifit dan Tumbuhan yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman", *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 2, No. 3, (2014), h. 40.

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan wisata air terjun kuta malaka terdapat 6 jenis tumbuhan inang. Berdasarkan table di atas tumbuhan yang paling banyak di temukan di kawasan wisata air terjun kuta malaka adalah *Aquilaria melaccensis* yang berjumlah 42 individu, sedangkan tumbuhan yang paling sedikit ditemukan yaitu tumbuhan *Endospermum diadenum* yang berjumlah 3 individu.

Tumbuhan inang yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 5 spesies. Tumbuhan inang yang paling banyak ditemukan di stasiun 1 adalah dari tumbuhan *Aquilaria melaccensis* berjumlah 23 individu. Sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu dari tumbuhan *Eusideroxylon zwoqeri* yang berjumlah 2 individu.

Tumbuhan inang yang ditemukan pada stasiun 2 sebanyak 6 spesies. Tumbuhan inang yang paling banyak ditemukan di stasiun 1 adalah dari tumbuhan *Aquilaria melaccensis* berjumlah 19 individu. Sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu dari tumbuhan *Buchanania arborescens* dan *Eusideroxylon zwoqeri* yang berjumlah 2 individu.

Pohon tempat hidup epifit (inang) seringkali mempunyai penampilan fisik yang khusus. Sebagian besar tumbuhan inang mempunyai dahan, cabang atau ranting yang tumbuhnya relative mendatar atau miring merupakan habitat yang banyak dijumpai kelompok-kelompok epifit. Secara umum kondisi dan struktur kulit luar pohon, stabilitas dan kebasahan lingkungan pohon merupakan faktor-faktor fisik utama yang menentukan keberadaan epifit.

3. Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Inangnya di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar

Jenis tumbuhan epifit dan tumbuhan inang yang Paling Mendominasi pada Seluruh Stasiun di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka yaitu paku *Platyserium bifurcatum* dan *Asplenium Nidus*, sedangkan tumbuhan inang yaitu tumbuhan *Aquilaria melaccensis* karena disetiap stasiun dan plot terdapat tumbuhan tersebut.

Interaksi (asosiasi) interspesies adalah hubungan yang terjadi antara organisme yang berasal dari spesies yang berbeda. Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa semua tumbuhan melakukan asosiasi interspesies. Tumbuhan yang memiliki nilai X^2 tinggi yaitu *Asplenium Nidus* yang berjumlah 4,16, sedangkan tumbuhan yang memiliki nilai X^2 yang paling rendah yaitu *Nephrolepis cordifolias* yang berjumlah 1,63. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang ada melakukan asosiasi. Sesuai dengan teori bahwa jika nilai X^2_{hitung} dibandingkan dengan nilai X^2_{Tabel} pada selang kepercayaan 99%. Jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{Tabel}$ pada selang kepercayaan 99%, maka kesimpulannya terima H_0 , artinya tidak terdapat asosiasi antara tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang. Jika $X^2_{hitung} > X^2_{Tabel}$ pada selang kepercayaan 99%, maka kesimpulannya terima H_1 , artinya terdapat asosiasi antara tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang.

Data tabel 4.7 diketahui bahwa bentuk asosiasi interspesies tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang diperoleh bentuk positif, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu asosiasi interspesies positif terjadi pada semua jenis tumbuhan epifit karena antar tumbuhan inang dan epifit ada terjadi interaksi saling

membutuhkan. Asosiasi positif terjadi bila suatu jenis tumbuhan hadir bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya atau pasangan jenis terjadi lebih sering daripada yang diharapkan. Bila spesies berasosiasi positif maka akan menghasilkan hubungan positif .¹⁴¹

Penelitian selanjutnya yaitu Agus Hikmat menyatakan bahwa asosiasi interspesifik adalah pola interaksi yang terjadi antar spesies, yang saling menguntungkan atau sebaliknya sehingga dapat menghasilkan pola tertentu. Pola asosiasi interspesifik kepuh di alam relatif positif. kepuh di Kec. Empang tidak membentuk asosiasi dengan spesies manapun. Kondisi ini memberi arti bahwa keberadaan kepuh di kecamatan ini tidak dipengaruhi atau mempengaruhi spesies manapun di sekitarnya. Asosiasi yang terbentuk juga menguatkan dugaan bahwa bentuk pola sebaran kepuh di kecamatan ini yakni mengelompok, bukan karena terdapat interaksi diantara kepuh dengan spesies lainnya atau terjadi fragmentasi habitat, melainkan karena faktor abiotik seperti jenis tanah, pH tanah, angin maupun faktor lainnya seperti makanan dan minuman yang terkonsentrasi pada lokasi tertentu.¹⁴²

Penelitian yang dilakukan oleh M. Arsyad menyatakan bahwa pasangan spesies tidak selalu menghasilkan hubungan yang positif. Spesies tumbuhan yang memiliki frekuensi kehadiran yang tinggi, tidak selalu memberikan nilai

¹⁴¹ Muhammad Arsyad, "Asosiasi Famili Palmae di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut", *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 3 No.1, (2017), h. 44.

¹⁴² Agus Hikmat, "Populasi, Sebaran dan Asosiasi Kepuh (*Sterculia Foetida* L.) Di Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat", *Jurnal Media Konservasi*, Vol. 20, No. 3, (2015), h. 237.

asosiasi positif tinggi dengan spesies lain. Demikian halnya, spesies yang memiliki frekuensi kehadiran yang rendah tidak selalu memberikan asosiasi negatif dengan spesies lain. Asosiasi negatif menunjukkan tidak adanya toleransi untuk hidup bersama pada area yang sama atau tidak adanya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Keberadaan berbagai spesies dalam komunitas tumbuhan menimbulkan peluang terjadinya kompetisi, keberadaan beragam jenis tumbuhan dalam komunitas menyebabkan adanya kompetisi antar individu dalam spesies atau antar spesies yang pada akhirnya membentuk komposisi dan dominansi yang beragam.¹⁴³

Faktor fisik-kimia lingkungan yang berpengaruh terhadap jumlah asosiasi di stasiun I dan II dapat di lihat dari pH tanah . Hal tersebut terjadi karena stasiun II dekat dengan lokasi air terjun.

Sekalipun ditemukan terdapat jenis Paku epifit tumbuh pada salah satu jenis pohon inang, namun hasil analisis menunjukkan tingkat asosiasi yang rendah, karena tidak semuanya pohon dijadikan inang oleh tumbuhan epifit. Data 4.8 diketahui bahwa derajat asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang termasuk kategori rendah dan sangat rendah. Tumbuhan yang asosiasi rendah adalah spesies *Bulbophyllum* sp. dengan jumlah nilai IJ= 0,5, sedangkan spesies yang asosiasi sangat rendah yaitu *Psilotum nudum* dengan jumlah IJ= 0,2, Besarnya nilai asosiasi dilakukan dengan pendekatan indeks Jaccard (IJ) dengan nilai indeks berkisar antara 0-1. Semakin mendekati 1, maka tingkat

¹⁴³ M. Arsyad, "Asosiasi Spesies Famili Palmae Di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut", *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 45,

asosiasinya semakin kuat.(tinggi) begitu sebaliknya jika nilai JI mendekati 0 maka tingkat asosiasinya semakin lemah (sangat rendah).¹⁴⁴

Bentuk dari hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi mata kuliah Ekologi Tumbuhan dengan cara menyediakan informasi yang telah diolah sedemikian rupa dalam bentuk buku ajar, sehingga memungkinkan bagi mahasiswa dan dosen memanfaatkannya secara langsung.

4. Pemanfaatan Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan

Hasil penelitian dapat diterapkan dan dikembangkan secara teoritis dan praktik dalam matakuliah dan praktikum Ekologi Tumbuhan dengan cara menyediakan informasi yang telah di olah sedemikian rupa dalam bentuk buku ajar yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi. Sehingga memungkinkan bagi mahasiswa memanfaatkannya. Penggunaan buku ajar sangat berguna bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah ekologi tumbuhan dalam, selain itu buku ajar juga berguna bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian tahap selanjutnya.

5. Kelayakan Buku Ajar yang di jadikan Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dari Hasil Penelitian Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka

¹⁴⁴ Sutrisno Hadi Purnomo, “Asosiasi Jenis-Jenis Pohon Dominan Utama pada Hutan Bekas Terbakar Berat Tahun 1997/1998 di Bukit Soeharto Kalimantan Timur “, *Jurnal Forest Sains*, Vol. 11, No. 2, (2014), h. 92-98.

Hasil penelitian akan digunakan sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan. Bentuk referensi yang dihasilkan dalam buku ajar, yang membahas tentang asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang. Referensi mata kuliah tersebut dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam proses pelaksanaan pembelajaran khususnya pada materi factor lingkungan dan interaksinya sehingga membantu mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Pengujian tingkat kelayakan buku ajar dilakukan dengan tujuan agar buku yang dihasilkan dapat dimanfaatkan mahasiswa sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian tingkat kelayakan buku ajar yaitu menggunakan instrumen yang diisi oleh dosen ahli. Sebelum digunakan, instrumen diteliti terlebih dahulu oleh dosen pembimbing dengan memberikan masukan dan saran agar lebih baik. Instrumen menguji tingkat kelayakan buku ajar asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang yaitu menggunakan penilaian atau skor 1 sampai 4. Hasil penilaian dari ahli sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya, yaitu 0-40% berarti kurang layak, layak, 41-60% berarti cukup layak, 61-80% berarti layak dan 81-100% berarti sangat layak.¹⁴⁵ Hasil persentase yang diperoleh untuk buku ajar yaitu 70% dengan kategori yaitu layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan sebagai salah satu referensi mata kuliah ekologi tumbuhan yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

¹⁴⁵ Fahtria Yuliani dan Lina Herlina, "Pengembangan Buku Saku Materi Pemanasan Global Untuk Smp", Jurnal biologi edukasi, Vol.4, No.1, (2015), h. 104.

BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian di kawasan wisata air terjun kuta malaka terdapat 14 jenis tumbuhan epifit dan 6 jenis tumbuhan inang.
2. Tipe asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang pada seluruh titik pengamatan didapatkan bentuk positif..
3. Bentuk dari hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi mata kuliah Ekologi Tumbuhan dengan cara menyediakan informasi yang telah diolah sedemikian rupa dalam bentuk buku ajar, sehingga memungkinkan bagi mahasiswa dan dosen memanfaatkannya secara langsung.
4. Hasil penelitian disusun dalam bentuk buku ajar dengan hasil persentase 70%, layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan sebagai referensi mata kuliah ekologi tumbuhan.

B. SARAN

Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai asosiasi tumbuhan epifit dengan tumbuhan inang dengan membuat modul praktikum serta pada tempat yang memiliki faktor fisik berbeda sehingga mendapatkan informasi lebih jauh tentang asosiasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [LBN] Lembaga Biologi Nasional, (1979), *Jenis Paku Indonesia*. Jakarta: PN Balai Pustaka h. 40-41.
- Hikma Agus, “Komposisi Vegetasi.....”, h. 35.
- Hikmat Agus, (2015), “Populasi, Sebaran dan Asosiasi Kepuh (*Sterculia Foetida* L.) Di Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat”, *Jurnal Media Konservasi*, Vol. 20, No. 3, h. 237.
- Susilo Agus, Dkk, (2016). “Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Sainifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMAN 1 Slogohimo”, *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol. 26, No. 1.
- Piningran Akas, (2007). “Identifikasi Keanekaragaman Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau – Cifor Seturan”, *Jurnal RIMBA Kalimantan Fakultas Kehutanan Unmul*, Vol. 12, No. 1.
- Akmalsyah, dkk, (2016). “Identifikasi Jenis Tumbuhan Epifit di Wilayah Lahundape Pos Watu-Watu Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Nipa-Nipa”, *Jurnal Ampibi*, Vol. 1, No. 3.
- Alfredo Ottow Wanma, (2016), “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Gunung Arfak Papua Barat” *Tesis program Studi Biologi Tumbuhan*,, h. 27.
- Ali mudlofir dan Masyhudi Ahmad,(2009). *Pengembangan Kurikulum dan Bahan Ajar*, Surabaya: PT. Revka Petra Media.
- Ali Mudlofir, (2012). *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Anas Sujino, (2001). *Pengantar Statistic Pendidikan*, Jakarta : PT Raja Grafindi Persada
- Arini DID, Kinho, (2012), “Keragaman jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di cagar alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”, *Info BPK Manado*. Vol. 2, No.1, h. 17-40.

- Ariyanti, (2007). Bryophytes on Tree Trunks in Natural Forests ” *Selectively Logged Forests and Cacao Agroforest in Central Sulawesi*, Vol. 3, No. 5.
- Ayatusa’adah, (2017), “Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Kampus Iain Palangka Raya Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan” *Jurnal Sains Dan Matematika*, Vol. 5, No.2, h. 55-56.
- Badollahi Mustafa, (1994). Abdul Rahman Saleh, *Bahan Rujukan Umum*, Jakarta: Universitas Terbuka, Depdikbud,
- Badollahi. . ,Bartawinata, AA,(1998). *Ekologi Hutan Hujan Tropis dan Metoda Analisis Hutan*, (Laboratorium Ekologi dan Dendrologi: Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.
- Bunia Ceri., (2014), “Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak” *Jurnal Protobiont*, Vol. 3, No. 2, H. 247-248.
- Bunia Ceri., (2014), “Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak” *Jurnal Protobiont*, Vol. 3, No. 2, H. 240-246.
- Chairani Hanum, (2009). *Ekologi Tanaman*, Medan: USU Press.
- Damayanti, (2006). “Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas” *UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya*, Vol. 2, No. 4.
- Daubenmire, (1968). *Plant Communities: A Text Book of Plant Synecology*, New York: Harper & Row Publishers.
- Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, (2004). Solo: Tiga Serangkai.
- Dewi Elfidasari,(2017). “Jenis Interaksi Intraspesifik dan Interspesifik Pada Tiga jenis Kuntul Saat Mencari Makan di Sekitar Cagar Alam Pulau Dua Serang”, *Biodiversitas*, Vol. 8, NO. 4.
- Diah Irawati, (2012), “The Pteridophyta Diversity in Gunung Ambang Nature Reserve North Sulawesi” *Info BPK Manado*, Vol.2, No. 1, h. 33-34.
- Dwi swastanti ridianingsih. *Inventarisasi Tumbuhan Paku (pteridophyta) di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi.Opcid*, .h. 21.

- Dwidjoseputro, D., (1991). *Ekologi Manusia dengan Lingkungannya*, Jakarta: Erlangga.
- Dyah Widiastoety Darmono, (2005). *Menghasilkan Anggrek Silangan*.
- Eka Yuningsih,(2013). “Keanekaragaman Vegetasi Mangrove di Pantai Tanamon Sulawesi Utara”, *Jurnal Bios Logos*, Vol. 3, No. 2.
- Ewusie, J.Y., (1990). *Pengantar Ekologi Tropika*, Bandung: ITB.
- Gembong Tjitrosoepomo, (2007). *Taksonomi Tumbuhan, Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*, (Yogyakarta: Gadjah Mada Unipersity Press.
- Gesta Rama Noprian, N, (2014), “ Identifikasi Jenis Epifit dan Tumbuhan yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman”, *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 2, No. 3, h. 40.
- Gesta Rama Noprian, N, (2014). “ Identifikasi Jenis Epifit dan Tumbuhan yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman”, *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 2, No. 3.
- Glime, (2017). *Meet the Briophytes*, Tropical Rainforest Ecosystem: Elsevier Gradsein.
- Hasil Observasi Awal dilakukan di Kuta Malaka Kawasan Air Terjun Kuta Malaka Aceh Besar,28 Oktober 2019.
- Hasil Wawancara Dengan Dosen Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan,
- Hidayat, dan Juhaeti, (2013). “Asosiasi *Alstonia* sp Taman Ujung Kulon”, *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*, Vol. 15, no. 1.
- Holttum RE, (1966), *Flora of Malaya Vol.II*. Singapore (SG): Government Printing Office. h. 23.
- Holttum, (1967), *Flora of Malaya*, Tectaria Group, England, h. 70-71.
- Hosokawa, (1968), “Ecological Studies of Tropical Epiphytes in Forest Ecosystem”, *Proc. Symposium Recent Adv Trop Ecol*, Vol. 2, No. 3, h.428-501.

Hosokawa, (1968). "Ecological Studies of Tropical Epiphytes in Forest Ecosystem", *Proc. Symposium Recent Adv Trop Ecol*, Vol. 2, No. 3.

http://id.wikipedia.org/wiki/tumbuhan_paku. diakses pada 9 Desember 2019.

<http://travel.kompas.com>. Diakses pada 12 Agustus 2019

https://ceb.wikipedia.org/wiki/Bryum_pachythea diakses pada 9 Desember 2019.

<https://eprints.uny.ac.id> diakses pada 9 Desember 2019.

<https://www.gbif.org/species/2688176> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

<https://www.gbif.org/species/3649538> Diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

<https://www.gbif.org/species/5648235> diakses pada 20 Maret 2020.

<https://www.gbif.org/species/5668901> diakses pada tanggal 3 April 2020.

<https://www.gbif.org/species/7310941> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

<https://www.inaturalist.org/taxa/67932-Elaphoglossum> diakses pada tanggal 20 Maret 2020.

<https://www.pedomanwisata.com>, diakses pada 31 Oktober 2019.

Ibnu Hadjar, (1996). *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Ika Murtiningsih, dkk, (2016). "Karakteristik Pohon Inang Anggrek Di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu", *Jurnal Warta Rimba*, Vol. 4, No. 2.

Indrianto, (2006). *Ekologi Hewan*, Jakarta : Bumi Aksar.

Kardinan Menira, (2000). *Penambahan Daya Tumbuh Alam*, Jakarta: Agroemedia Pustaka.

Karokak Widiwati Maria, Dkk, (2016), " Identifikasi Jenis Pohon Family Dipterocarpaceae Di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura Pontianak", *Jurnal Hutan Lestari*, Vol. 4, No, 4, h. 530.

Ketua LKPP, (2015). *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul, dan Panduan Praktik*, Makasar.

- Kimball, Jw., (2008). *Biologi*, Jilid 3, Edisi kelima, Jakarta: Erlangga,
- Kurniawan,(2008). “Asosiasi Jenis-jenis Pohon Dominan di Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Tangkoko, Bitung Sulawesi Utara”, *Jurnal Biodiversitas*, Vol. 9, No. 3.
- Kusmana, Cecep, (1997). *Metode Survey Vegetasi*, Bogor: IPB.
- Library.um.ac.id Diakses Pada Tanggal 13 Agustus 2019.
- Ludwing, (1998). *Statistical Ecology*, London: Edward Arnold.
- Luh Puji Sri Rahayu, (2016), “Keanekaragaman Paku Epifit Pada Batang Kelapa Sawit DiDesa Suatang Baru Kecamatan Paser Belengkong Kabupaten Paser Kalimantan Timur“. *JurnalISBN*, Vol. 1 No.3, h.391.
- M. Arsyad, (2017), “Asosiasi Spesies Famili Palmae Di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut”, *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 3, No. 1, h. 45,
- M.Arsyad. (2017). “Asosiasi Antar Spesies Famili Palmae Di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut”, *Jurnal Biokspereimen*, Vol.3, No.1.
- McNaughton,(1992). *Ekologi Umum, edisi kedua*, Yogyakarta: Gajah Mada , Univ Press.
- Mega Tri Suwila, “Identifikasi Tumbuhan Epifit Berdasarkan Ciri Morfologi. .
- Mimin Haryati, (2007) *Model dan Teknik Penilaian pada Satuan Pendidik*, (Jakarta: Gaung Persada Press.
- Moesa, (1991). *Penuntun Praktikum Ekologi Tumbuhan*, Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Press.
- Muhammad Ali, (2000). *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*, Bandung: Algesindo.
- Muhammad Arsyad, (2017), “Asosiasi Famili Palmae di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut”, *Jurnal Bioeksperimen*, Vol. 3 No.1, h. 44.
- Musriadi, dkk,(2007). Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Pendidikan Sains*, Vol. 05, No. 01.

- Nasution, (2008). *Teknologi Pendidikan*, Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Naughton, (1998). *Ekologi Umum, Edisi Kedua*, Yogyakarta: UGM Press
- Ngalim Purwanto,(1994). *Ilmu Pendidikan Teoritis Dan Praktis*, Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Nurchayati, (2016), “Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothallium Tumbuhan Paku Familya Poltodiaceae”, *Jurnal Bioedukasi* , Vol. 14, No. 2, h. 27.
- Nurul Komaria, (2015), Identifikasi Dan Inventarisasi Tumbuhan Paku Epifit Di Lingkungan Kampus Universitas Jember Untuk Penyusunan Buku Nonteks, Jember : Universitas Jember, h. 73.
- Odum. E.P., (1971). *Fundamental Ekologi*, Tokyo: Topan Company.
- Oemar Hamalik,(2001). *Metode Belajar dan Kesulitan Belajar*, Jakarta: PT. Gramedia.
- Ramli Utina, (2009). *Ekologi dan Lingkungan Hidup*, Gorontalo.
- Rasidi, Suswanto, (2004). *Ekologi Tumbuhan*, Jakarta: Universitas Terbuka.
- Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi . . .h. 67.
- Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi Division . . .h. 58.
- Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi Division . . .h. 68.
- Richad, dkk., (1991). “Kajian Komunitas Epifit di Hutan Dipterocarpaceae Lahan Pamah” *Media Konservasi*, Vol.3, NO. 2.
- Romaidi, Maratus S, Minarno EB., (2012), “Jenis-jenis paku epifit dan tumbuhan inangnya di Tahura Ronggo Soeryo Cangar”, *El-Hayah*. Vol. 3, No. 1, h. 8-15.
- Sa’dun Akbar, (2013). *“Instrumen Perangkat Pembelajaran”*,(Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sasmitamihardja., (1996). *Fisiologi Tumbuhan*, Bandung: FMIPA-ITB.
- Sastrapradja, (1985), *Kerabat Paku*, LBN-LIPI Bogor, h. 111.

- Siti rahmah lubis, (2009). *Keanekaragaman Dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*.
- Sofiah, Dede Setiadi, (2013). “Pola penyebaran, Kemelimpahan dan Asosiasi Bambu pada Komunitas Tumbuhan di Taman Wisata Alam Gunung Baung Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 12, No.2.
- Steenis, C.G.G.J, (1972). *The Mountain Flora Of Java*, Leiden: E.J. Brill.
- Stevi Pemba, Dkk, (2015), “Keanekaragaman Jenis Anggrek di Kawasan Taman Nasional Lore Indu (Studi Kasus Desa Metaue, Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah)”, *Jurnal Warta Rimba*, Vol. 3, No. 2, h. 143.
- Sudjana. (1989). *Metode Statistik*. Bandung : Tarsito.
- Sujalu AP. (2007), “Identifikasi keanekaragaman paku-pakuan (Pteridophyta) epifit pada hutan bekas tebangan di hutan penelitian Malinau-CIFOR Seturan’, *Media Konservasi* , Vol. 12, No. 2, h. 38-48.
- Sujalu, (2007). “Identifikasi Keanekaragaman Paku-pakuan Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau Seturan” *Media Konservasi*, Vol. XII, No. 1.
- Sulistyo Basuki, (1993). *Pengantar Ilmu Perpustakaan*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sulistyo Basuki, *Pengantar Ilmu Perpustakaan* .
- Suraida, Susanti T, Amriyanto, (2013) “Keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali kota Jambi”, *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, h. 387-392.
- Sutrisno Hadi Purnomo, (2014), “ Asosiasi Jenis-Jenis Pohon Dominan Utama pada Hutan Bekas Terbakar Berat Tahun 1997/1998 di Bukit Soeharto Kalimantan Timur “, *Jurnal Forest Sains*, Vol. 11, No. 2, h. 92-98.
- Syaiful Bahri Djamarah, (1994). *Prestasi Belajar dan Kompetensi Guru*, Surabaya: Usaha Nasional.

- T. Alief Aththorik, (2005). “Komposisi Dan Stratifikasi Makroepifit di Hutan Wisata Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser Kabupaten Langkat”, *Jurnal Komunikasi Penelitian*, Vol. 17, No. 2.
- Tim Pengasuh Praktikum, (2011). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, Bengkulu: FP UNIB.
- Tom Gunadi, (1985). *Kenal Anggrek*, (Bandung : Angkasa.
- Try Susanti, (2013), “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi”, *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, h. 389.
- Watthana, Santi and H. A, (2008). “Phorophyte Diversity, Substrate Requirements and Fruit Set in *Dendrobiu scabrilingue* Lidl. Basic Observations for Re-introduction Experiments. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, Vol.8, No.2.
- Weri Febri Lindasari, (2015), “Jenis-Jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau”, *Jurnal Protobiont*, Vol. 4, Vol. 3, h. 70.
- Weri, (2015), “Jenis-Jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau” *Jurnal Protobiont*, Vol. 4, No. 3, h. 65-73.
- Wisnugroho, (1998). Asosiasi antara Jenis-jens Anggrek Epifit dengan Pohon Inang pada Kawasan Hutan Wanmori Orasbari Kabupaten Daerah Tingkat II Manokwari”, *Skripsi*,
- Wulan Sofiana, (2017), “ Inventarisasi Jeis-Jenis Tumbuhan Epifit Di Kebun Biologi Fmipa UNY”, *Jurnal Prodi Biologi*, Vol. 6, No. 2, h. 127.
- Wulan Sofiana, “Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit, , , h. 125.
- Wulan Sofiana, “Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Epifit, , ,h. 127.
- Yosi wulandari dan Wachid E. Purwanto, (2017). “ Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama”, *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2.
- Yosi Wulandari dan Wachid E. Purwanto,(2017). “Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama”, *Jurnal Gramatika*, Vol.3, No.2.

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
 Nomor: B-4255/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2020

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat :

1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2016, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan :

Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 11 Maret 2020

MEMUTUSKAN

Menetapkan PERTAMA :

Menunjuk Saudara:

Muslich Hidayat, M. Si	sebagai Pembimbing Pertama
Nurlia Zahara, M.Pd	sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : Nadia Tuzzahara
 NIM : 150207012
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Tumbuhan

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 07 April 2020
 Atas Nama : Dekan
 Muslim Raza

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Biologi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Scanned by CamScanner

Lampiran 2: Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-5725/Un.08/FTK.1/TL.00/06/2020
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
 Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Aceh Besar

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **NADIA TUZZAHARA / 150207012**
 Semester/Jurusan : X / Pendidikan Biologi
 Alamat sekarang : Gampoeng Rukoh Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Tumbuhan**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 19 Juni 2020
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 19 Juni 2021

M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3: Surat Telah Melakukan Penelitian Geuchik Gampong Kuta Malaka



PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR

KECAMATAN KUTA MALAKA

GAMPONG LAM ARA TUNONG

Jalan Mesjid Tanoh Km.2,5 Lam Ara Tunong Kode Pos 23361

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 401 / 155 / 2020 /

Keuchik gampong Lam Ara Tunong Kecamatan Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nadia Tuzzahara
 NIM : 150207012
 Prodi/jurusan : Pendidikan Biologi
 Semester : X
 Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Rukoh, Jln. Tgk diblang 2, Jl.Jati, Lr.Cempaka

Benar mahasiswi yang tersebut di atas telah melakukan penelitian di kawasan wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar selama 2 (dua) hari yaitu pada tanggal 29 s/d 30 Januari 2019 dengan judul “ **Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan**”.

Demikianlah surat ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Lam Ara Tunong 15 Februari 2020

Keuchik Lam Ara Tunong



Lampiran 4: Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi UIN Ar-raniry



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakutas Tarbiyan dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



13 Juli 2020

Nomor : B-37/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2020
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Nadia Tuzzahara**
 NIM : 150207012
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Jl. Tgk. Dibrang II, Lr.Cempaka - Rukoh

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul "*Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan*" dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

A.n. Kepala Laboratorium FTK
 Pengelola Lab. PBL,

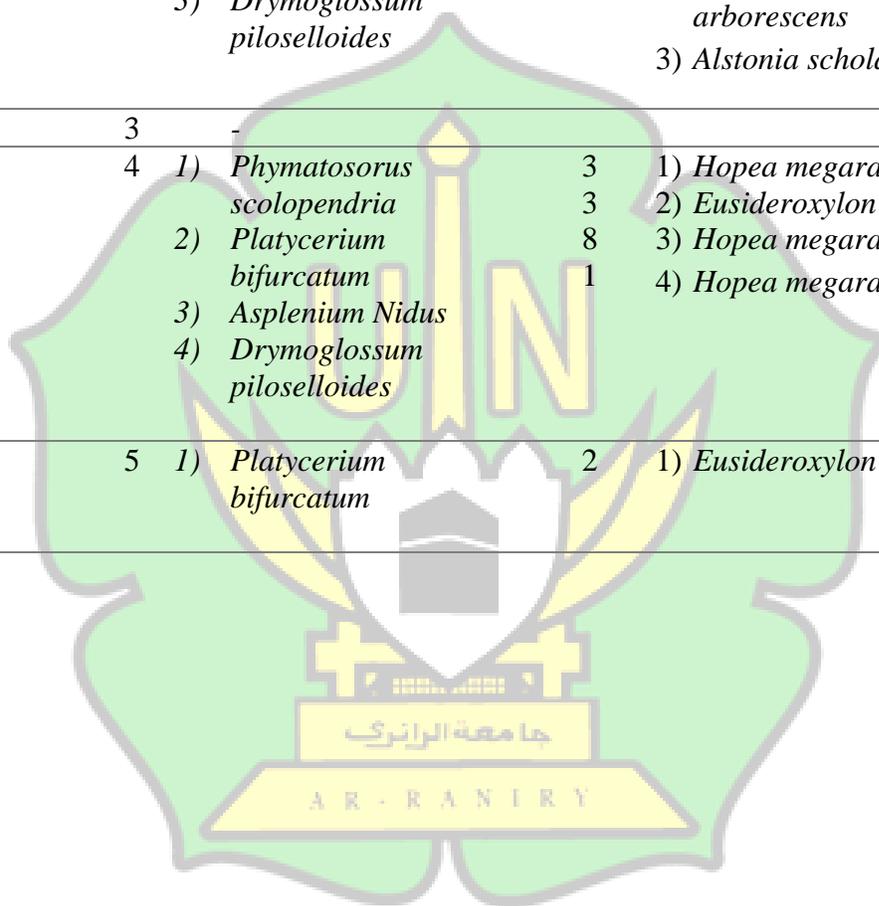
Khairunnisa

Lampiran 5: Daftar Tabel Pengamatan Jenis Tumbuhan Epifit pada Stasiun Penelitian

Stasiun/Titik	Plot	Jenis Epifit	Jumlah Epifit	Jenis Pohon Inang	
1/1	1	1) <i>Dendrobium crumenatum</i>	2	1) <i>Aquilaria melaccensis</i>	
		2) <i>Pyrrosia longifolia</i>		2) <i>Alstonia scholaris</i>	
	2	1) <i>Nephrolepis biserrata</i>	1	1) <i>Alstonia scholaris</i>	
		3) <i>Bulbophyllum sp</i>		3	1) <i>Aquilaria melaccensis</i>
	2) <i>Dendrobium crumenatum</i>	4	2) <i>Aquilaria melaccensis</i>		
	3) <i>Pyrrosia longifolia</i>	1	3) <i>Buchanania arborescens</i>		
	4) <i>Nephrolepis cordifolias</i>	3	4) <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>		
	4	1) <i>Bulbophyllum sp</i>	2	1) <i>Aquilaria melaccensis</i>	
		2) <i>Dendrobium crumenatum</i>		2	2) <i>Buchanania arborescens</i>
		3) <i>Drymoglossum piloselloides</i>		1	3) <i>Buchanania arborescens</i>
		4) <i>Nephrolepis cordifolias</i>		2	4) <i>Aquilaria melaccensis</i>
		5) <i>Pyrrosia longifolia</i>		4	1) <i>Alstonia scholaris</i>
	2) <i>Platyserium bifurcatum</i>	1	2) <i>Hopea megarawan</i>		
	3) <i>Nephrolepis biserrata</i>	1	3) <i>Hopea megarawan</i>		
	1/2	1	1) <i>Bulbophyllum sp</i>	6	1) <i>Hopea megarawan</i>
2) <i>Dendrobium crumenatum</i>			4		2) <i>Buchanania arborescens</i>
3) <i>Pyrrosia eleagnifolia</i>			7		3) <i>Aquilaria melaccensis</i>
4) <i>Platyserium bifurcatum</i>			2		4) <i>Buchanania arborescens</i>
5) <i>Drynaria quercifolia</i>			2		5) <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>
6) <i>Psilotum nudum</i>			2		6) <i>Alstonia scholaris</i>
2		1) <i>Drymoglossum piloselloides</i>	1	1) <i>Hopea megarawan</i>	

	3	1) <i>Bulbophyllum sp</i> 2) <i>Pyrrosia eleagnifolia</i> 3) <i>Drymoglossum piloselloides</i> 4) <i>Nephrolepis biserrata</i>	5 6 2 3	1) <i>Aquilaria melaccensis</i> 2) <i>Alstonia scholaris</i> 3) <i>Hopea megarawan</i> 4) <i>Hopea megarawan</i>
	4	1) <i>Bulbophyllum sp</i> 2) <i>Pyrrosia eleagnifolia</i> 3) <i>Drynaria quercifolia</i> 4) <i>Nephrolepis biserrata</i>	3 4 5 4	1) <i>Aquilaria melaccensis</i> 2) <i>Hopea megarawan</i> 3) <i>Alstonia scholaris</i>
	5	1) <i>Dendrobium crumenatum</i>	5	1) <i>Hopea megarawan</i>
2/1	1	1) <i>Drynaria quercifolia</i> 2) <i>Phymatosorus scolopendria</i> 3) <i>Elaphoglossum burchellii</i> 4) <i>Asplenium Nidus</i> 5) <i>Asplenium simplicifrons</i>	3 2 7 11 5	1) <i>Alstonia scholaris</i> 2) <i>Endospermum diadenum</i> 3) <i>Hopea megarawan</i> 4) <i>Endospermum diadenum</i>
	2	1) <i>Elaphoglossum burchellii</i> 2) <i>Asplenium Nidus</i>	5 7	1) <i>Hopea megarawan</i> 2) <i>Endospermum diadenum</i>
	3	1) <i>Drynaria quercifolia</i> 2) <i>Asplenium nidus</i> 3) <i>Asplenium simplicifrons</i>	4 4 4	1) <i>Eusideroxylon zwoqeri</i> 2) <i>Endospermum diadenum</i> 3) <i>Aquilaria melaccensis</i>
	4	1) <i>Phymatosorus scolopendria</i> 2) <i>Elaphoglossum burchellii</i> 3) <i>Asplenium Nidus</i>	1 9 5	1) <i>Aquilaria melaccensis</i> 2) <i>Alstonia scholaris</i> 3) <i>Hopea megarawan</i>
	5	1) <i>Drynaria quercifolia</i> 2) <i>Elaphoglossum burchellii</i> 3) <i>Asplenium Nidus</i> 4) <i>Asplenium simplicifrons</i>	2 12 9 7	1) <i>Alstonia scholaris</i> 2) <i>Hopea megarawan</i> 3) <i>Endospermum diadenum</i> 4) <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>

2/2	1	1) <i>Phymatosorus scolopendria</i> 2) <i>Asplenium Nidus</i> 3) <i>Nephrolepis cordifolias</i>	4 3 1	1) <i>Aquilaria melaccensis</i> 2) <i>Buchanania arborescens</i> 3) <i>Aquilaria melaccensis</i>
	2	1) <i>Platynerium bifurcatum</i> 2) <i>Asplenium Nidus</i> 3) <i>Drymoglossum piloselloides</i>	4 2 1	1) <i>Buchanania arborescens</i> 2) <i>Buchanania arborescens</i> 3) <i>Alstonia scholaris</i>
	3	-		
	4	1) <i>Phymatosorus scolopendria</i> 2) <i>Platynerium bifurcatum</i> 3) <i>Asplenium Nidus</i> 4) <i>Drymoglossum piloselloides</i>	3 3 8 1	1) <i>Hopea megarawan</i> 2) <i>Eusideroxylon zwoqeri</i> 3) <i>Hopea megarawan</i> 4) <i>Hopea megarawan</i>
	5	1) <i>Platynerium bifurcatum</i>	2	1) <i>Eusideroxylon zwoqeri</i>



Lampiran 6: Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar

Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Ajar Keanekaragaman Tumbuhan Epifit di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar

I. Identitas Penulis

Nama : Nadia Tuzzahara
 NIM : 150207012
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata I (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Buku Ajar tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,

Nadia Tuzzahara

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

LEMBAR PENILAIAN BUKU AJAR

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Buku Ajar.

B. PETUNJUK

1. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. Keterangan:
 - 4= Baik Sekali
 - 3= Baik
 - 2= Cukup
 - 1= Kurang

a. Komponen Kelayakan Isi Buku Ajar

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar		✓			
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar		✓			
	Kejelasan materi		✓			
Keakurat Materi	Keakuratan fakta dan data			✓		
	Keakuratan konsep atau teori				✓	
	Keakuratan gambar atau ilustrasi				✓	
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓	
Total skor komponen kelayakan isi						

b. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian		✓			
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep		✓			
Pendukung Penyajian Materi	Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar		✓			
Total skor komponen kelayakan penyajian						

c. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan modul		✓			
	Penggunaan teks dan grafis proporsional		✓			
	Kemenarikan layout dan tata letak		✓			
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca		✓			
	Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓		
	Secara keseluruhan produk modul ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

d. Komponen Pengembangan

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian		✓			
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep		✓			
	Koherensi substansi		✓			
	Keseimbangan substansi		✓			
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓		
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓	
Total skor Komponen kelayakan pengembangan						
Total skor keseluruhan						

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan
- 41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat
- 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan
- < 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media buku ajar:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh 10 Juli 2020

Validator



**Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Ajar
Keanekaragaman Tumbuhan Epifit di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka
Kabupaten Aceh Besar**

I. Identitas Penulis

Nama : Nadia Tuzzahara
NIM : 150207012
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Asosiasi Tumbuhan Epifit dengan Tumbuhan Inang di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai Buku Ajar tersebut dengan melakukan pengisian daftar kuesioner yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Kerahasiaan jawaban serta identitas Bapak/Ibu akan dijamin sesuai dengan kode etik dalam penelitian. Penulis menyampaikan banyak terima kasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuesioner yang diajukan.

Hormat saya,


Nadia Tuzzahara

III. Deskripsi Skor

- 1 = Tidak valid
- 2 = Kurang valid
- 3 = Valid
- 4 = Sangat valid

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

- a. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
- b. Jika perlu diadakan revisi, mohon Bapak/Ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.

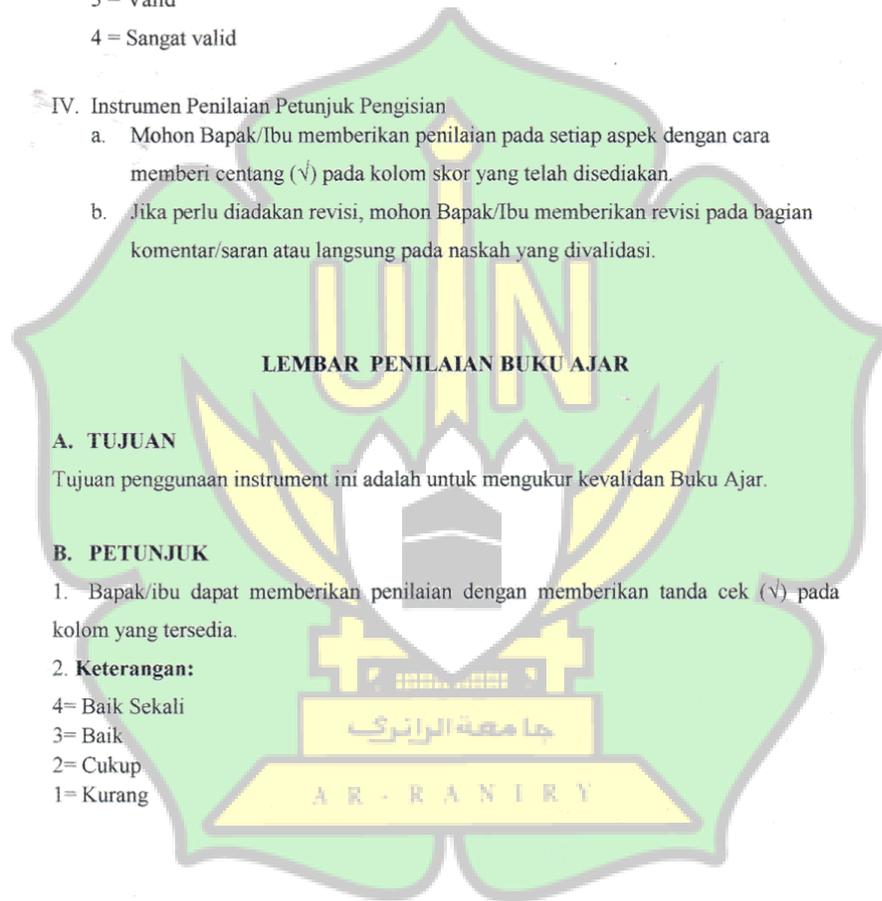
LEMBAR PENILAIAN BUKU AJAR

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Buku Ajar.

B. PETUNJUK

1. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
2. **Keterangan:**
 - 4= Baik Sekali
 - 3= Baik
 - 2= Cukup
 - 1= Kurang



a. Komponen Kelayakan Isi Buku Ajar

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Cakupan Materi	Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar			✓		
	Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar				✓	
	Kejelasan materi			✓		
Keakurat Materi	Keakuratan fakta dan data			✓		
	Keakuratan konsep atau teori			✓		
	Keakuratan gambar atau ilustrasi		✓			
Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓		
Total skor komponen kelayakan isi						

b. Komponen Kelayakan Penyajian

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik Penyajian	Konsistensi sistematika sajian			✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓		
Pendukung Penyajian Materi	Keseuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓		
	Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar			✓		
Total skor komponen kelayakan penyajian						

c. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan modul			✓		
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak		✓			
Pendukung penyajian materi	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓		
	Secara keseluruhan produk modul ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

d. Komponen Pengembangan

Sub Komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian			✓		
	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓		
	Koherensi substansi			✓		
	Keseimbangan substansi			✓		
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓		
	Adanya rujukan atau sumber acuan				✓	
Total skor Komponen kelayakan pengembangan						
Total skor keseluruhan						

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

- 81%-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar
- 61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan yang ringan
- 41%-60% = Cukup layak direkomendasikan dengan perbaikan yang berat
- 21%-40% = Tidak layak untuk direkomendasikan
- < 21 % = Sangat tidak layak direkomendasikan

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media buku ajar:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh 10 Juli 2020

Validator


.....
Nurka Zahara, M.Pd.

A R - R A N I R Y

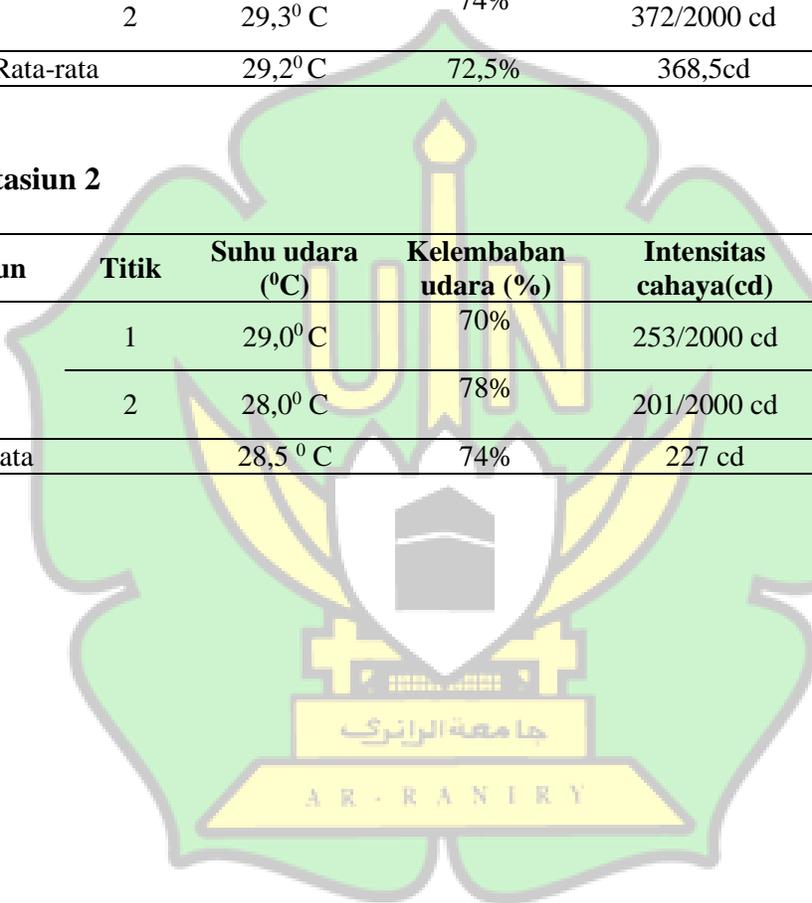
Lampiran 7: Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka stasiun 1 dan 2

Tabel stasiun 1

Stasiun	Titik	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya(cd)	pH tanah
1	1	29,1 ⁰ C	71%	365/2000 cd	3,9
	2	29,3 ⁰ C	74%	372/2000 cd	4.0
Rata-rata		29,2 ⁰ C	72,5%	368,5cd	3,95

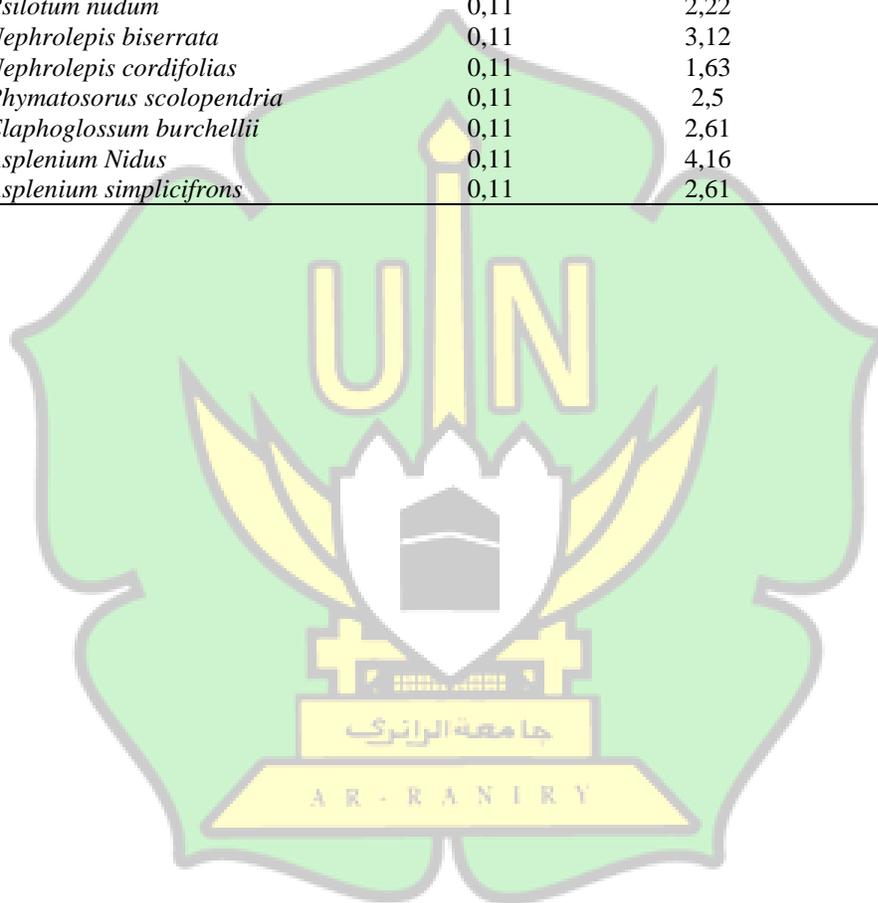
Table stasiun 2

Stasiun	Titik	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya(cd)	pH tanah
2	1	29,0 ⁰ C	70%	253/2000 cd	4,0
	2	28,0 ⁰ C	78%	201/2000 cd	4,0
Rata-rata		28,5 ⁰ C	74%	227 cd	4



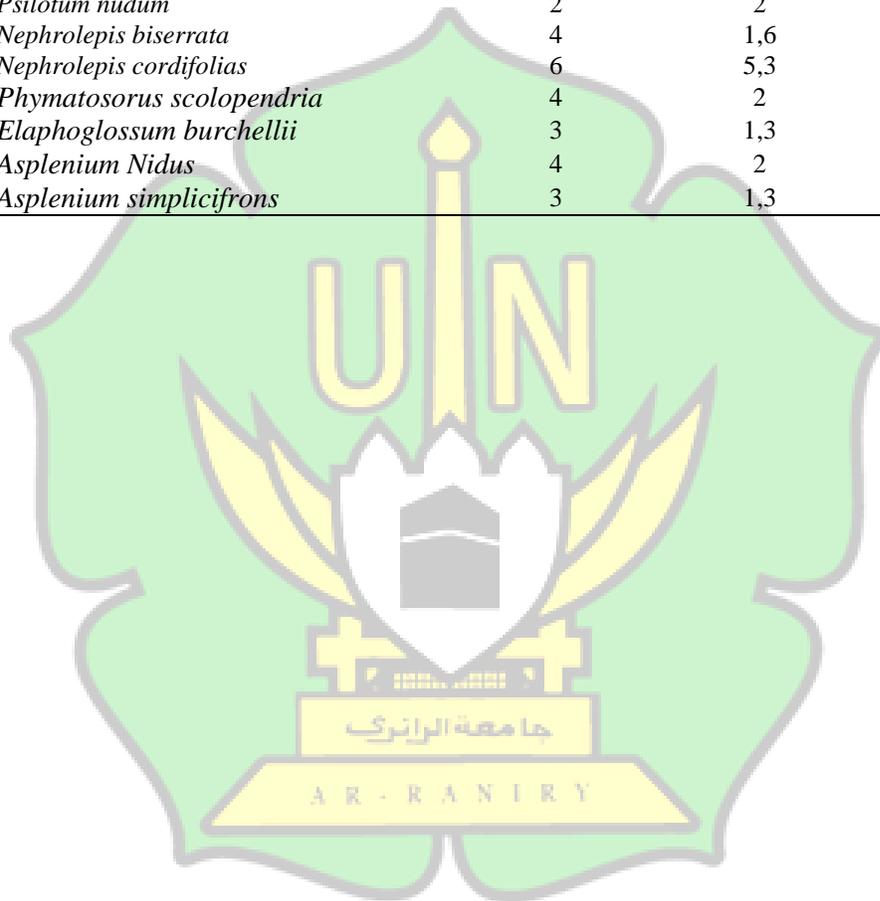
Lampiran 8: Perhitungan Asosiasi Interspesies

No	Nama Ilmiah	$X^2_{Tabel (0,99)}$	X^2_{Hitung}	Ada/Tidak
1	<i>Bulbophyllum</i> sp.	0,11	2,96	Ada
2	<i>Dendrobium crumenatum</i>	0,11	2,5	Ada
3	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	0,11	2,77	Ada
4	<i>Pyrrosia longifolia</i>	0,11	2,58	Ada
5	<i>Platyserium bifurcatum</i>	0,11	2,02	Ada
6	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	0,11	1,63	Ada
7	<i>Drynaria quercifolia</i>	0,11	1,85	Ada
8	<i>Psilotum nudum</i>	0,11	2,22	Ada
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,11	3,12	Ada
10	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	0,11	1,63	Ada
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,11	2,5	Ada
12	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	0,11	2,61	Ada
13	<i>Asplenium Nidus</i>	0,11	4,16	Ada
14	<i>Asplenium simplicifrons</i>	0,11	2,61	Ada



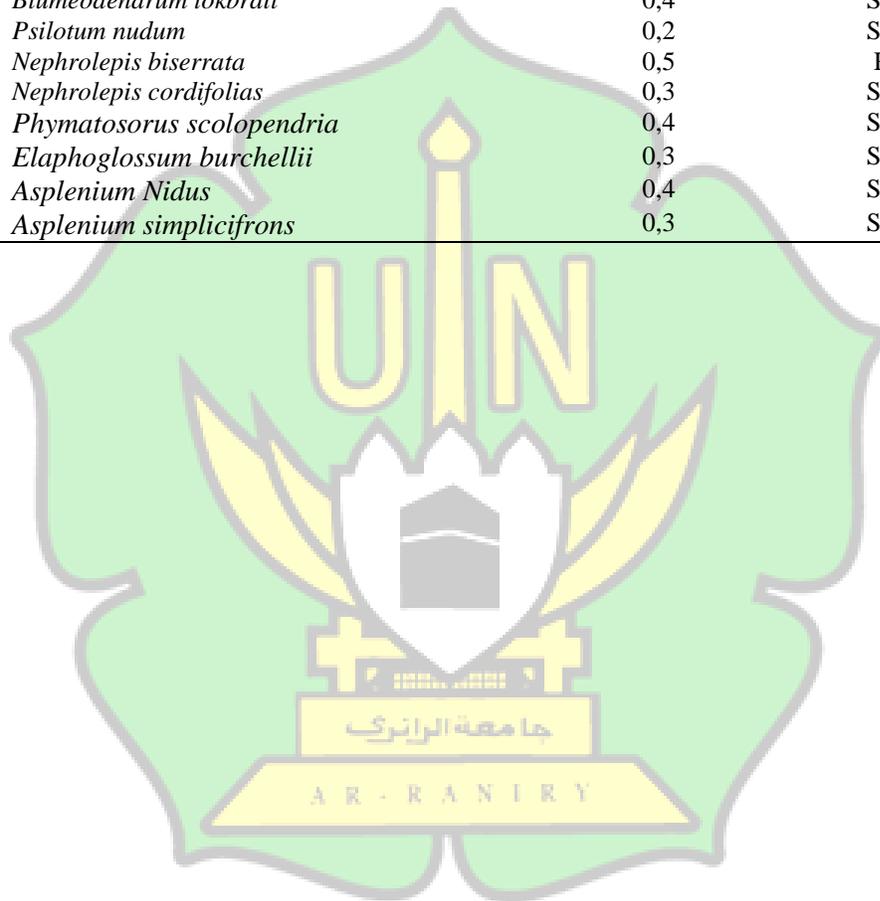
Lampiran 9: Tipe Asosiasi Interspecies

No	Nama Ilmiah	(a)	E(a)	Tipe
1	<i>Bulbophyllum</i> sp.	5	2,2	Positif
2	<i>Dendrobium crumenatum</i>	4	2	Positif
3	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	4	1,8	Positif
4	<i>Pyrrrosia longifolia</i>	3	1,3	Positif
5	<i>Platyserium bifurcatum</i>	9	8,1	Positif
6	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	6	5,3	Positif
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	8	7,2	Positif
8	<i>Psilotum nudum</i>	2	2	Positif
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	4	1,6	Positif
10	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	6	5,3	Positif
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	4	2	Positif
12	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	3	1,3	Positif
13	<i>Asplenium Nidus</i>	4	2	Positif
14	<i>Asplenium simplicifrons</i>	3	1,3	Positif



Lampiran 10: Indeks Asosiasi Interspesies Epifit dengan Tumbuhan Inang

No	Nama Ilmiah	Jl	Ket
1	<i>Bulbophyllum</i> sp.	0,5	R
2	<i>Dendrobium crumenatum</i>	0,4	SR
3	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	0,4	SR
4	<i>Pyrrrosia longifolia</i>	0,3	SR
5	<i>Platyserium bifurcatum</i>	0,5	R
6	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	0,3	SR
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	0,4	SR
8	<i>Psilotum nudum</i>	0,2	SR
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,5	R
10	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	0,3	SR
11	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,4	SR
12	<i>Elaphoglossum burchellii</i>	0,3	SR
13	<i>Asplenium Nidus</i>	0,4	SR
14	<i>Asplenium simplicifrons</i>	0,3	SR



Lampiran 11: Tabel Chi-Square

		Tabel Distribusi χ^2				
α		0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
db	1	2.70554	3.84146	5.02390	6.63489	7.87940
	2	4.60518	5.99148	7.37778	9.21035	10.59653
	3	6.25139	7.81472	9.34840	11.34488	12.83807
	4	7.77943	9.48773	11.14326	13.27670	14.86017
	5	9.23635	11.07048	12.83249	15.08632	16.74965
	6	10.64464	12.59158	14.44935	16.81187	18.54751
	7	12.01703	14.06713	16.01277	18.47532	20.27774
	8	13.36156	15.50731	17.53454	20.09016	21.95486
	9	14.68366	16.91896	19.02278	21.66605	23.58927
	10	15.98717	18.30703	20.48320	23.20929	25.18805
	11	17.27501	19.67515	21.92002	24.72502	26.75686
	12	18.54934	21.02606	23.33666	26.21696	28.29966
	13	19.81193	22.36203	24.73558	27.68818	29.81932
	14	21.06414	23.68478	26.11893	29.14116	31.31943
	15	22.30712	24.99580	27.48836	30.57795	32.80149
	16	23.54182	26.29622	28.84532	31.99986	34.26705
	17	24.76903	27.58710	30.19098	33.40872	35.71838
	18	25.98942	28.86932	31.52641	34.80524	37.15639
	19	27.20356	30.14351	32.85234	36.19077	38.58212
	20	28.41197	31.41042	34.16958	37.56627	39.99686
	21	29.61509	32.67056	35.47886	38.93223	41.40094
	22	30.81329	33.92446	36.78068	40.28945	42.79566
	23	32.00689	35.17246	38.07561	41.63833	44.18139
	24	33.19624	36.41503	39.36406	42.97978	45.55836
	25	34.38158	37.65249	40.64650	44.31401	46.92797
	26	35.56316	38.88513	41.92314	45.64164	48.28978
	27	36.74123	40.11327	43.19452	46.96284	49.64504
	28	37.91591	41.33715	44.46079	48.27817	50.99356
	29	39.08748	42.55695	45.72228	49.58783	52.33550
	30	40.25602	43.77295	46.97922	50.89218	53.67187

Lampiran 12: Dokumentasi Kegiatan Penelitian

1. Pembuatan Plot dan Subplot Penelitian



2. pengukuran Faktor Fisik di Lokasi Penelitian



Lampiran 13: Jenis-jenis Tumbuhan Epifit dan tumbuhan inang yang Terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Kuta Malaka



Drynaria quercifolia



Drymoglossum Piloselloides



Nephrolepis cordifolias



Asplenium nidus



Phymatosorus scolopendria



Platyserium bifurcatum



Nephrolepis biserrata



Phyrrrosia longifolia



Dendrobium crumenatum



Bulbophyllum sp



Psilotum nudum



Asplenium simplicifrons



Pyrrosia eleagnifolia



Elaphoglossum burchelli



Hopea mengarawan

