

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) DI KAWASAN
WISATA SUNGAI PUCOK KRUENG RABA KECAMATAN LHOKNGA
KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG
PEMBELAJARAN PADA MATERI PLANTAE
DI SMA NEGERI 1 LHOKNGA**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Melian Karlita

NIM. 150207033

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2020 M/ 1441 H**

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) DI
KAWASAN WISATA SUNGAI PUCOK KRUENG RABA
KECAMATAN LHOKNGA KABUPATEN ACEH BESAR
SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN
PADA MATERI PLANTAE DI SMA
NEGERI 1 LHOKNGA**

SKRIPSI

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

Oleh:

MELIAN KARLITA
NIM. 150207033

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

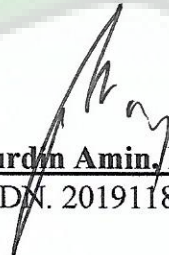
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Muslich Hidayat, M.Si
NIP. 197903022008011008

Pembimbing II,



Nurdin Amin, M.pd
NIDN. 2019118601

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) DI
KAWASAN WISATA SUNGAI PUCOK KRUENG RABA
KECAMATAN LHOKNGA KABUPATEN ACEH
BESAR SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG
PEMBELAJARAN PADA MATERI
PLANTAE DI SMA NEGERI
1 LHOKNGA**

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:

Kamis, 16 Januari 2020 M

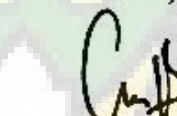
20 Jumadil Awal 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Muslich Hidayat, M.Si
NIP. 197903022008011008

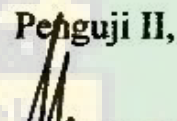
Sekretaris,


Cut Ratna Dewi, M.Pd
NIP. 198809072019032013

Penguji I,

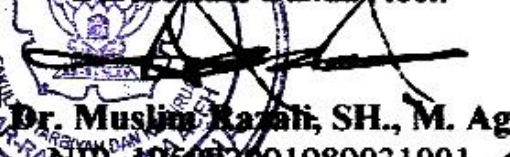

Nurdin Amin, M.Pd
NIDN. 2019118601

Penguji II,


Mulyadi, M.Pd
NIP. 198212222009041008

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




Dr. Muslim Rahali, SH., M. Ag
NIP. 195907091989031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Melian Karlita

NIM : 150207033

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran pada Materi Plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga

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

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

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa Saya telah melanggar pernyataan ini, maka Saya dikenakan sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 22 Desember 2019

Yang menyatakan,



Melian Karlita

ABSTRAK

Materi pembelajaran kingdom plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga mengalami kendala dalam proses belajar mengajar dikarenakan kurang tersedianya referensi pembelajaran yang terdapat di sekolah tersebut, sehingga berdampak terhadap minat belajar siswa. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menambah informasi tentang keberagaman tumbuhan paku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku, untuk mengetahui indeks keanekaragaman tumbuhan paku, dan untuk mengetahui pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan paku sebagai media pendukung pembelajaran. Penelitian ini dilakukan di kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah (*Survey eksploratif*) dengan teknik pengambilan sampel secara *purpposive sampling*. Analisis data jenis spesies dan pemanfaatan hasil penelitian dianalisis dengan deskriptif kualitatif, sedangkan indeks keanekaragaman menggunakan teknik analisis kuantitatif. Hasil penelitian di kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba terdapat 21 jenis dari 10 famili tumbuhan paku. Keanekaragaman tumbuhan paku di lokasi penelitian tergolong sedang, dengan indeks keanekaragaman $H' = 2,5615$. Hasil penelitian ini dimanfaatkan untuk proses belajar mengajar di SMA Negeri 1 Lhoknga dalam bentuk Buku Ajar.

Kata kunci : Tumbuhan Paku, Keanekaragaman, Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul *“Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Pada Materi Plantae Di SMA Negeri 1 Lhoknga”* dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat beriring salam penulis hantarkan kepada panutan umat, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat yang telah membawa manusia dari zaman jahiliah ke zaman islamiah.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Bapak Muslich Hidayat, M.Si, selaku pembimbing I dan sekaligus penasehat akademik yang telah memberi bimbingan, nasihat, dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Nurdin Amin, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberi nasehat, dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Samsul Kamal, M.Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Mulyadi, M,pd Selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Kepala Desa dan masyarakat Desa Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar yang sudah memberikan izin kepada peneliti untuk

melakukan penelitian di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

6. Teman-teman seperjuangan Unit 01 dan unit 02 PBL leting 2015, khususnya Fera Amalia, S.Pd, Nanda Khairani, Dahlia Wardani, Nelly Arfina, Nurul Huda, Cut Putri Nahriza, dan Rahmi Hidayati yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Teristimewa untuk kedua orang tua tercinta Abu Bakar dan Nurlaita yang selalu berdoa, memberi nasihat, dan mendukung penulis dari awal sampai terselesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih juga kepada kakak Indira Karlita dan adik Siti Nis Rina, Amira Amilia yang selalu berdoa dan memberikan support. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhirul kalam, kepada Allah jualah penulis berserah diri semoga selalu dilimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin.

Banda Aceh, 22 Desember 2019
Penulis,

Melian Kartika

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
E. Definisi Operasional	8
BAB II : KAJIAN TEORITIS	
A. Media Pembelajaran.....	11
B. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	13
C. Deskripsi Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	14
D. Ciri Umum Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	15
E. Habitat Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	19
F. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	21
G. Klasifikasi Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	23
H. Faktor-Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	27
I. Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba	30
J. Tumbuhan Paku Sebagai Media Pembelajaran.....	31
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Alat dan Bahan.....	34
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	35
E. Prosedur Penelitian.....	35
F. Parameter Penelitian.....	36
G. Instrumen Pengumpulan Data	37
H. Teknik Analisis Data	37

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	39
1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krung Raba.....	39
2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba.....	46
B. Pembahasan	73
1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba.....	73
2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba.....	76
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Sebagai Pendukung Pembelajaran di SMAN 1 Lhoknga	78

BAB V : PENUTUP

A. Simpulan	80
B. Saran	81

DAFTAR PUSTAKA.....	82
----------------------------	-----------

LAMPIRAN	86
-----------------------	-----------

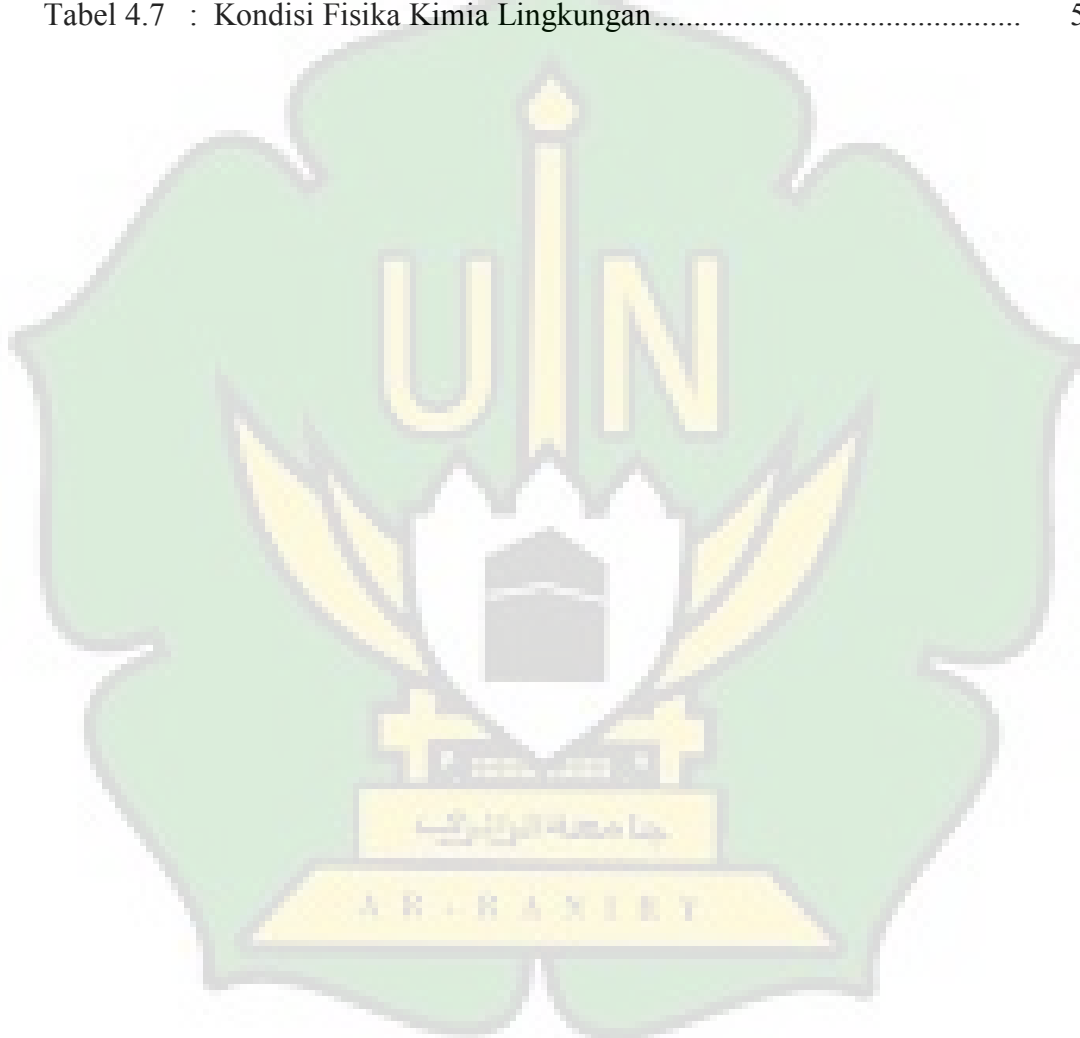
RIWAYAT HIDUP PENULIS	100
------------------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Morfologi Tumbuhan Paku	15
Gambar 2.2 : Tipe-tipe Spora Tumbuhan Paku	19
Gambar 2.3 : Siklus Hidup Tumbuhan Paku	23
Gambar 2.4 : Paku Purba	24
Gambar 2.5 : Paku Kawat	25
Gambar 2.6 : Paku Ekor Kuda	26
Gambar 2.7 : Paku Sejati.....	27
Gambar 3.1 : Peta Lokasi Penelitian	34
Gambar 4.1 : Jumlah Jenis Tumbuhan Paku Berdasarkan Famili	41
Gambar 4.2 : Persentase Jumlah Jenis Tumbuhan Paku	42
Gambar 4.3 : Persentase Family Tumbuhan Paku	45
Gambar 4.4 : <i>Drynaria quercifolia</i>	51
Gambar 4.5 : <i>Pteris cadieri</i>	52
Gambar 4.6 : <i>Drymoglossum piloselloides</i>	53
Gambar 4.7 : <i>Nephrolepis hirsutula</i>	54
Gambar 4.8 : <i>Nephrolepis exaltata</i>	55
Gambar 4.9 : <i>Lygodium longifolium</i>	56
Gambar 4.10 : <i>Lygodium flexuosum</i>	57
Gambar 4.11 : <i>Pityrogramma calomelanos</i>	58
Gambar 4.12 : <i>Vittaria scolopendrina</i>	60
Gambar 4.13 : <i>Pteris ensiformis</i>	61
Gambar 4.14 : <i>Pteris venulosa</i>	62
Gambar 4.15 : <i>Andiantum</i> sp.....	63
Gambar 4.16 : <i>Asplenium macrophyllum</i>	64
Gambar 4.17 : <i>Asplenium scandicinium</i>	65
Gambar 4.18 : <i>Asplenium nidus</i>	66
Gambar 4.19 : <i>Cyclosorus heterocarpus</i>	67
Gambar 4.20 : <i>Christella parasitica</i>	68
Gambar 4.21 : <i>Hypolepis punctata</i>	69
Gambar 4.22 : <i>Selaginella caudata</i>	70
Gambar 4.23 : <i>Onoclea sensibilis</i>	71
Gambar 4.24 : <i>Steclochaena palustris</i>	72
Gambar 4.25 : Cover Buku Ajar	79

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Alat dan Bahan.....	34
Tabel 4.1 : Jenis Tumbuhan Paku di seluruh stasiun pengamatan.....	39
Tabel 4.2 : Jenis Tumbuhan Paku pada Stasiun 1	43
Tabel 4.3 : Jenis Tumbuhan Paku pada Stasiun 2	44
Tabel 4.4 : Indeks Nilai Penting.....	46
Tabel 4.5 : Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku Seluruh Stasiun.....	48
Tabel 4.6 : Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku setiap Stasiun.....	49
Tabel 4.7 : Kondisi Fisika Kimia Lingkungan.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....	86
Lampiran 2 : Surat Pemohonan Izin Mengumpulkan Data Dari Dekan	87
Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar	88
Lampiran 4 : Surat Keterangan Bebas Laboratorium Biologi UIN Ar-Raniry	89
Lampiran 5 : Tabel Pengamatan Ciri-ciri Tumbuhan Paku	90
Lampiran 6 : Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku.....	92
Lampiran 7 : Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku	94



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan tumbuhan berkormus dan berpembuluh yang paling sederhana. Tubuhnya dapat dibedakan dengan jelas antara akar, batang dan daun. Sebagian besar tumbuh di daerah tropika basah yang lembab, merupakan kelompok tumbuhan yang berklorofil, hidup sebagai saprofit dan ada yang epifit. Tumbuhan paku termasuk tumbuhan perintis yang hidup di setiap tipe kawasan hutan yang memegang fungsi dan peran penting dalam menyusun keseimbangan ekosistem hutan.¹ Dilihat dari segi habitat dan cara hidupnya selain tumbuh di tanah tumbuhan paku juga hidup dengan cara menempel pada organisme lain untuk memperoleh nutrisi dan zat hara dari organisme tersebut.

Tumbuhan paku dapat tumbuh pada habitat yang berbeda. Berdasarkan tempat hidupnya, tumbuhan paku ditemukan tersebar luas mulai daerah tropis hingga dekat kutub utara dan selatan. Wilayah tersebut tersebar mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran tinggi maupun dataran rendah, lingkungan yang basah, lembab, rindang, kebun tanaman, hingga pinggir jalan.² Secara garis besar terdapat lima kawasan yang menjadi habitat utama tumbuhan

¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Usk press, 2015), h.149.

² Arini dan Jalinus Kinho, “Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”, *Jurnal Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)*. Thn 2012, Vol. 2, No.1, h.19.

paku yaitu kawasan terbuka, kawasan terlindung, paku memanjat, epifit, serta paku berhabitat di bebatuan dan pinggiran sungai.³

Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang rimpang, dan daun. Sedangkan bagian yang kedua yaitu organ generatif terdiri atas spora, sporangium, anteridium, dan arkegonium. Sporangium tumbuhan paku umumnya berada di bagian bawah daun serta membentuk gugusan berwarna hitam atau coklat yang dikenal sebagai sorus. Letak sorus terhadap tulang daun merupakan sifat yang sangat penting dalam klasifikasi tumbuhan paku.⁴ Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dapat dikelompokkan menjadi empat kelas antara lain Psilophytinae (paku purba), Lycopodinae (paku rambat atau paku kawat), Equisetinae (paku ekor kuda) dan kelas Filicinae (paku sejati).⁵ Allah SWT berfirman dalam Al-quran surah Thaha ayat 53 yang berbunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَاسْلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ
السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِنْ نَبَاتٍ شَتَّى

Artinya: “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.”(Q.S. Thaha:53).

³ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, ... h.155

⁴ Arini dan Jalinus Kinho, “Keragaman Jenis Tumbuhan Paku, ... h.19

⁵ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*, (Yogyakarta : Gadjah Mada Universitas Press, 2003), h.226.

Menurut tafsir Ibnu Katsir dalam Surat Thaha ayat 53 Allah SWT berfirman “*yang telah menjadi bagimu bumi sebagai hamparan*”. Menurut sebagian ahli qiraat yakni hamparan yang kalian tinggal, berdiri dan tidur diatasnya, serta melakukan perjalanan diatas permukaannya. “*Dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan,*” yakni, Dia telah membuatkan jalan bagi kalian, yang kalian dapat berjalan di permukaannya. “*Dan menurunkan dari langit air hujan maka kami tumbuhkan dari air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam*”. Yakni, berbagai macam tumbuh-tumbuhan berupa tanam-tanaman dan buah-buahan baik yang asam, manis, maupun pahit dan berbagai macam lainnya.⁶

Ayat di atas menjelaskan tentang karunia atau nikmat yang Allah SWT berikan kepada kita diantaranya: menciptakan bumi sebagai tempat tinggal manusia yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana seperti jalan, menurunkan air hujan dari langit sehingga bumi yang dulunya tandus menjadi subur dan Allah SWT menumbuhkan bermacam-macam jenis tumbuh-tumbuhan yang beranekaragam bentuk dan rasanya yang dapat dimanfaatkan oleh manusia di kehidupannya. Salah satu manfaatnya adalah dapat digunakan sebagai media dan materi pendukung pembelajaran di sekolah seperti pada materi kingdom plantae salah satunya tumbuhan paku.

Media pembelajaran berasal dari dua kata yaitu media dan pembelajaran. Media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara. Sedangkan kata pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai macam sumber. Sehingga,

⁶ Abdul Ghoffar, Abdurrahim Mu'thi dan Abu Ihsan Al-atsari, *Tafsir Ibnu Katsir*, (Bogor: Pustaka Imam Syafi'i, 2004), h. 388-389.

media pembelajaran dapat diartikan sebagai perantara untuk menyampaikan pengetahuan dalam proses pembelajaran.⁷

Berdasarkan jenisnya media pembelajaran terdiri dari media auditif yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti tape recorder. Media fisik yaitu media yang bertujuan untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti; buku, kamus, atlas. Media visual yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan dalam wujud visual. Media audiovisual merupakan media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar.⁸

Kingdom plantae merupakan salah satu materi yang di pelajari di SMA/MA tepatnya di kelas X pada semester 2. Materi klasifikasi makhluk hidup dalam kurikulum 2013 memiliki kompetensi dasar 3.7 mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Sedangkan kompetensi dasar 4.7 menyajikan laporan hasil pengamatan tumbuhan dan peranannya dalam kehidupan.⁹ Siswa diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran materi kingdom plantae diantaranya dapat menyebutkan berbagai contoh tumbuhan paku. Pembelajaran pada materi tumbuhan paku dapat diterapkan dengan menggunakan media pembelajaran, agar siswa lebih mudah memahami berbagai pengetahuan tentang tumbuhan paku.

SMAN 1 Lhoknga merupakan salah satu sekolah yang terdapat di kecamatan Lhoknga yang berdekatan dengan kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba.

⁷ Rudi Rusdiana, *Media Pembelajaran*, (Bandung: Wacana Prima, 2009), h. 6.

⁸ Asnawir dan Basyirudin Usman, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Ciputat Pers, 2002) h. 12.

⁹ Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor 24, Tahun 2016

Kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba banyak ditumbuhi tumbuhan paku. SMAN 1 Lhoknga juga mempelajari tentang peranan tumbuhan paku di lingkungan tepatnya pada indikator mengelompokkan jenis-jenis tumbuhan paku berdasarkan peranannya dalam kehidupan sehingga tumbuhan paku dapat dijadikan sebagai media pendukung pembelajaran disekolah.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba kecamatan Lhoknga kabupaten Aceh Besar didapatkan 16 jenis tumbuhan paku yaitu *Asplenium nidus*, *Adiantum* sp, *Pteris venulosa*, *Pteris ensiformis*, *Drynaria quercifolia*, *Nephrolepis exaltata*, *Salaginella caudata*, *Ligodium longifolium*, *Vittaria scolopendria*, *Christella parasitica*, *Asplenium macrophyllum*, *Pityrogramma calomelanos*, *Lygodium Flexuosum*, *Stechlachaena pallustris*, *Drymoglossum piloselloides*, *Onoclea sensibilis*. Tumbuhan paku tersebut baik yang tumbuh secara epifit atau menempel di pohon, berbatuan maupun tumbuhan paku terestrial yang tumbuh di tanah.¹⁰

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Lhoknga diketahui bahwa, selama ini referensi yang ada hanya buku paket, sehingga siswa belajar tidak optimal yang dikarenakan kurangnya referensi. Pembelajaran pada materi kingdom plantae yang dilakukan oleh guru masih sangat terpaku menggunakan buku paket pelajaran saja. Oleh karena itu diperlukan referensi tambahan yang membahas tentang tumbuhan paku

¹⁰ Hasil Observasi Awal yang dilakukan di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar, Sabtu, 22 September 2018.

salah satunya dalam bentuk buku ajar, sehingga dengan adanya referensi tersebut proses belajar siswa meningkat dan berjalan optimal.¹¹

Penelitian terkait tentang tumbuhan paku sudah pernah dilakukan oleh Elia Sari salah seorang mahasiswi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry yaitu tentang “Klasifikasi Pteridophyta di Perkebunan Kelapa Sawit Kawasan Pante Ceuremen Sebagai Media Pembelajaran Biologi di SMAN 7 Aceh Barat Daya”. Hasil penelitian yang telah dilakukan di peroleh 18 jenis tumbuhan paku dari 5 ordo dan 11 familia.¹²

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Relita Imaniar, dkk tentang keanekaragaman tumbuhan paku di dapatkan 30 jenis tumbuhan paku yang hasil penelitiannya dapat dimanfaatkan dalam bentuk booklet.¹³ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurdiah tentang keanekaragaman tumbuhan paku hasil penelitian di dapatkan 13 jenis tumbuhan paku yang dapat dijadikan sebagai pengembangan Handout Biologi SMA.¹⁴ Terdapat perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan di laksanakan. Penelitian sebelumnya produk yang di hasilkan berupa booklet dan pengembangan handout biologi SMA, sedangkan

¹¹ Hasil Wawancara Bersama Guru SMA Negeri 1 Lhoknga, Pada tanggal 28 Februari 2019.

¹² Elia Sari, “Klasifikasi Pteridophyta di Perkebunan Kelapa Sawit Kawasan Pante Ceremen Kecamatan Babahrot Aceh Barat Daya Sebagai Media Pembelajaran”, *Skripsi*, thn 2018, h-

¹³ Relita Imaniar, dkk, “Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Kapas Biru di Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet”, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 6. No 3, thn 2017.

¹⁴ Nurdiah, dkk, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Hutan Desa Palingkau Kabupaten Batola Dalam Pengembangan Handout Biologi SMA”. *Jurnal Sains* Vol. 2 , No. 1

penelitian yang akan dilaksanakan produk yang di hasilkan berupa buku ajar sehingga penelitian ini perlu untuk dilaksanakan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Pada Materi Plantae Di SMA Negeri 1 Lhoknga”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dikaji oleh peneliti yaitu :

1. Jenis-jenis tumbuhan paku apa saja yang terdapat dikawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga kabupaten Aceh Besar?
2. Bagaimanakah indeks keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat dikawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar?
3. Bagaimanakah pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai pendukung pembelajaran pada materi plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat dikawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

2. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dikawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.
3. Untuk mengetahui pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba sebagai pendukung pembelajaran pada materi plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa: dengan hasil penelitian ini siswa dapat mengetahui ciri dari berbagai jenis tumbuhan paku yang ada disekitar mereka, sehingga siswa dapat lebih paham dan mampu membedakan setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan.
2. Bagi guru: dengan adanya hasil penelitian ini dapat memudahkan guru dalam melakukan proses belajar dan mengajar dengan menggunakan referensi dan media pendukung pembelajaran pada materi plantae.
3. Bagi sekolah: dengan adanya penelitian keanekaragaman tumbuhan paku ini sekolah mendapatkan referensi dan media pendukung baru untuk proses pembelajaran pada materi plantae, sehingga pembelajaran menjadi lebih optimal.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional di buat untuk menghindari kesalah pahaman pembaca, maka penulis perlu menjelaskan istilah-istilah pokok yang digunakan dalam penelitian ini, istilah yang dimaksud antara lain:

1. Keanekaragaman

Keanekaragam spesies menandakan jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah spesies diantara jumlah total individu dari spesies yang ada, hubungan ini dapat dinyatakan secara numerik sebagai indeks keanekaragaman.¹⁵ Keanekaragaman yang dimaksud pada penelitian ini adalah keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

2. Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku merupakan suatu divisi yang warganya telah jelas mempunyai kormus, tubuhnya sudah dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar, batang, dan daun yang termasuk dalam kingdom plantae. Alat perkembangbiakan utama tumbuhan paku adalah spora. Spora terbentuk pada daun, kadang-kadang dalam ketiak daun dan hanya yang rendah tingkatnya saja sporangium langsung terbentuk pada ujung tunas.¹⁶ Tumbuhan paku yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku epifit, terrestrial dan paku yang berhabitat di berbatuan yang terdapat di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

¹⁵ Heddy, *Prinsip-prinsip Ekologi*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1994), h. 58.

¹⁶ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . h. 219.

3. Materi Pendukung Pembelajaran Kingdom Plantae

Materi pendukung merupakan salah satu komponen dalam sistem pembelajaran yang memegang peran penting dalam membantu siswa untuk mencapai indikator-indikator yang telah ditetapkan dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Materi kingdom plantae terdapat pada KD 3.7 yaitu mengelompokkan tumbuhan kedalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan, sedangkan KD 4.7 yaitu menyajikan laporan hasil pengamatan tumbuhan dan peranannya dalam kehidupan. Materi pendukung juga di gunakan sebagai pengasah kemampuan, yaitu bahan ajar dirancang untuk meningkatkan kemampuan tertentu, seperti kemampuan mengamati, menafsirkan, menyimpulkan, merakit alat, mengukur, dan memilih alat yang tepat.¹⁷ Materi pendukung yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi pendukung pada subbab Kingdom plantae yang berupa buku ajar. Materi kingdom plantae adalah salah satu materi pelajaran Biologi yang dipelajari di tingkat SMA/ Madrasah Aliyah pada kelas X semester II.

4. SMA Negeri 1 Lhoknga merupakan sekolah menengah atas yang terdapat di Desa Mon Ikeun, Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

¹⁷ Merliana AMB, "Keefektifan Media Pendukung Bahan Ajar Guru Berbasis Multimedia Mata Pelajaran Geografi Pokok Bahasan Siklus Hidrologi", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 1, No. 2, (2011). h. 9.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin yaitu *medius*, yang secara harfiah berarti perantara, atau pengantar. Media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi dan membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Dalam pengertian ini guru, buku teks, dan lingkungan merupakan media.¹⁸ Media pembelajaran di definisikan sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan informasi atau ide sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Media juga mengacu pada setiap jenis format yang digunakan untuk menyampaikan informasi. Formatnya berupa visual atau auditori yang menyaurkan pesan ke penerima (peserta didik) sehingga membuat materi lebih kongkrit.¹⁹

2. Fungsi media pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar media berfungsi sebagai Menarik perhatian siswa, membantu untuk mempercepat pemahaman dalam proses pembelajaran, memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalitis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan), mengatasi keterbatasan ruang, pembelajaran lebih komunikatif dan produktif, waktu pembelajaran bisa dikondisikan, menghilangkan kebosanan siswa dalam belajar, meningkatkan motivasi siswa

¹⁸ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2013), h.3.

¹⁹ Nizwardi Jalinus, Ambiyar, *Media dan Sumber Belajar*, (Jakarta: Kencana, 2016), h. 2

dalam mempelajari sesuatu atau menimbulkan gairah untuk belajar, melayani gaya belajar siswa yang beraneka ragam dan meningkatkan kadar keaktifan/keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.²⁰

3. Macam-macam media pembelajaran

Saat ini cukup banyak media yang dapat digunakan pada saat pembelajaran. Mulai dari yang sederhana sampai yang berteknologi tinggi, mulai dari yang mudah hingga yang harus dirancang sendiri oleh guru. Media tersebut terdiri dari :

a. Media auditif

Media auditif adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio, cassette recorder, dan piringan hitam.

b. Media visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indera penglihatan. Media visual ini ada yang menampilkan gambar atau simbol yang bergerak seperti film strip (film rangkai), foto, gambar atau lukisan, dan cetakan.

c. Media audiovisual

Media audiovisual merupakan media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Media audiovisual ini terdiri dari audiovisual diam dan audiovisual gerak. Media audiovisual diam merupakan media yang menampilkan suara dan gambar diam seperti film bingkai suara (sound slide) dan film rangkai suara, sedangkan media audiovisual gerak merupakan media yang dapat

²⁰ Nizwardi Jalinus, Ambiyar, *Media dan Sumber belajar*, . . . h. 6

menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak seperti film suara dan video cassette.

Dilihat dari keadaannya, media audiovisual ini juga dapat dibedakan menjadi media audiovisual murni dan media audiovisual tidak murni. Media audiovisual murni merupakan media yang unsur suara dan gambarnya berasal dari suatu sumber seperti audio cassette. Sedangkan media audiovisual tidak murni merupakan suatu media yang unsur suara dan gambarnya berasal dari sumber yang berbeda.²¹

4. Media pembelajaran buku

Buku sebagai media pembelajaran termasuk kedalam kelompok media cetak. Buku yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran telah dicetak dalam bentuk buku yang disajikan perorangan untuk membantu pelaksanaan belajar mengajar. Oleh sebab itu, dalam praktiknya setiap siswa memiliki sebuah buku sebagai panduan dalam belajar, begitu pula dengan guru juga memiliki buku sebagai pegangan dalam mengajar.

B. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Keanekaragaman jenis mencakup seluruh spesies yang ditemukan di muka bumi. Spesies atau jenis dapat diartikan sebagai suatu kumpulan individu yang secara morfologi, fisiologi atau biokimia sama dan ciri yang dimilikinya berbeda

²¹ Pupuh Fathurrohman, Sobry Sutikno, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung; Refika Aditama, 2011), h. 66-68.

dari kelompok lain dalam hal ciri tertentu.²² Ekosistem merupakan tempat berinteraksinya makhluk hidup dengan lingkungannya. Salah satu keanekaragaman yang berperan dalam sebuah ekosistem hutan yaitu keanekaragaman tumbuhan paku (pteridophyta).

Berdasarkan pola persebarannya tumbuhan paku dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama menyebar secara normal dalam kondisi naungan dan tidak toleran terhadap cahaya matahari langsung. Sedangkan kelompok kedua menyebar secara normal dalam kondisi terbuka. Tumbuhan paku yang menyukai tempat-tempat terbuka umumnya mempunyai daerah persebaran yang luas. Oleh karena itu tumbuhnya menyerupai alang-alang yang secara cepat dapat menutupi tanah-tanah kosong.²³

C. Deskripsi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

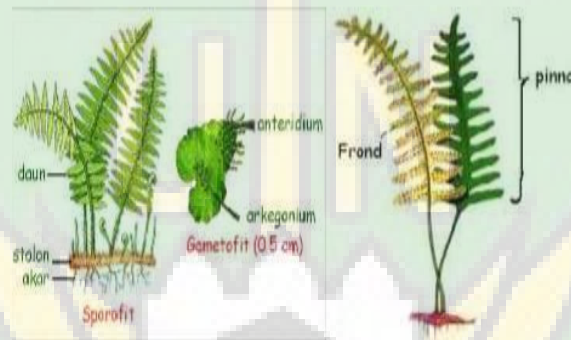
Pteridophyta berasal dari bahasa Yunani yang diambil dari kata *Pteron* yang berarti sayap, bulu dan *Phyta* yang berarti tumbuhan. Di Indonesia tumbuhan ini lebih dikenal sebagai tumbuhan paku. Sesuai dengan artinya pteridophyta mempunyai susunan daun yang umumnya membentuk bangun sayap (menyirip) dan pada bagian pucuk terdapat bulu-bulu. Daun mudanya membentuk gulungan

²² Djamal Zoer'aini, *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas Hayati*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1992), h.184.

²³ Endang Dayat, *Studi Floristik Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Hutan Gunung Dempo Sumatera Selatan*, Tesis, thn 2000, h, 7.

atau melingkar. Tumbuhan paku termasuk tumbuhan kormus berspora artinya dapat dibedakan antara akar, batang dan daun.²⁴

Warga tumbuhan paku sangat heterogen, baik ditinjau dari segi habitus maupun cara hidupnya, ada jenis-jenis paku yang sangat kecil dengan daun-daun yang kecil pula dengan struktur yang masih sangat sederhana, ada pula yang besar dengan daun-daun yang mencapai ukuran panjang 2 m atau lebih dengan struktur yang rumit.²⁵



Gambar 2.1 Morfologi Tumbuhan paku (Pteridophyta)²⁶

D. Ciri Umum Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Ciri umum tumbuhan paku meliputi ukuran, bentuk, struktur, dan fungsi tubuh yang memiliki ukuran yang bervariasi. Pteridophyta merupakan tumbuhan berpembuluh yang tidak berbiji, memiliki susunan tubuh khas yang membedakannya dengan tumbuhan yang lain. Pteridophyta disebut sebagai

²⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Usk press, 2015), h.149.

²⁵ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*, (Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press, 2003), h.219.

²⁶ Hartini,S, Tumbuhan Paku di Cagar Alam Malintang, Sumatra Barat dan Aklimatisasi di Kebun Raya Bogor. *Biodiversitas* ISSN: 1412033X, Vol 7, No. 3 (2006), h.230.

tracheophyta berspora, yaitu kelompok tumbuhan yang berpembuluh dan berkembang biak dengan spora.²⁷

Tumbuhan paku dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpang, dan daun. Sedangkan organ generatif terdiri atas spora, sporangium, anteridium, dan arkegonium.²⁸ Tumbuhan paku memiliki beberapa ciri sebagai berikut.

a. Akar

Tumbuhan paku umumnya mempunyai akar adventif. Akar serabut berupa rizoma, ujung akar dilindungi oleh kaliptra. Rhizom biasanya menjalar bercabang baik pada tipe iregular atau secara dikotomi. Rhizoid tumbuhan paku berkembang ke arah akar untuk kepentingan hidupnya. Rambut-rambut akar pada tumbuhan paku akan menyerap air dan garam mineral yang terlarut. Akar tumbuhan paku bersifat endogen dan tumbuh kesamping dari batang. Jadi embrio pteridophyta tidak bipolar, tetapi unipolar, karena hanya satu kutub saja yang berkembang. Akar yang keluar pertama tidak dominan, melainkan segera disusul oleh akar-akar lain yang semuanya muncul dari batang.²⁹

b. Batang

Batang *Pteridophyta* bercabang-cabang menggarpu atau dikotom atau jika membentuk cabang-cabang kesamping, cabang-cabang baru itu tidak pernah

²⁷ Ayatusa'adah, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Kampus Iain Palangka Raya Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan", *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, Vol.5 No.2, thn,2017, h.50.

²⁸ Arini dan Jalinus Kinho, "Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara", *Jurnal Tumbuhan Paku (Pteridophyta)*. Thn.2012, Vol. 2, No.1, h.19.

²⁹ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . , h.221.

keluar dari ketiak daun.³⁰ Batang tumbuhan paku berupa prothallium pada generasi gametofit dan batang sejati pada generasi sporofit. Struktur anatomi batang tumbuhan paku terdapat tiga bagian: epidermis yaitu mempunyai jaringan penguat yang terdiri dari atas sel-sel sklerenkim, korteks yaitu banyak mengandung lubang (ruang antar sel), dan silinder pusat terdiri dari xilem dan floem yang membentuk berkas pengangkut bertipe konsentris.³¹

c. Daun

Daun pada tumbuhan paku (Pteridophyta) tumbuh dari percabangan tulang daun yang disebut frond, dan keseluruhan daun dalam satu tangkai daun disebut pinna. Berdasarkan ukurannya daun pada tumbuhan paku (Pteridophyta) dibagi menjadi dua yaitu: (a) Daun mikrofil: berukuran kecil, tebalnya hanya selapis sel dan berbentuk rambut, (b) Daun makrofil: berukuran besar dan tipis, sudah memiliki bagian-bagian daun seperti tulang daun, tangkai daun, mesofil dan epidermis.³²

Berdasarkan fungsinya daun pada tumbuhan paku (Pteridophyta) dibagi menjadi dua yaitu: (a) Daun tropofil: untuk fotosintesis, daun ini hanya mengandung klorofil dan banyak dimanfaatkan untuk proses fotosintesis, (b) Daun sporofil: penghasil spora, jika diperhatikan pada permukaan bagian daun terdapat bentuk berupa titik hitam yang disebut dengan sorus, dalam sorus terdapat kumpulan sporangia yang merupakan tempat atau wadah dari spora.(c)

³⁰ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.222.

³¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan* , . . . ,h.150.

³² Siti Sutarni Tjitrosomo, *Botani Umum*, (Bandung: Angkasa, 1984), h,100.

Trofosporofil: dalam satu tangkai daun, anak-anak daun ada yang menghasilkan spora dan ada yang tidak ada spora.³³

d. Spora

Tumbuhan paku berkembangbiak dengan spora. Spora terbentuk dalam kotak spora yang disebut sporangium yang berkembang dalam bentuk kelompok yang disebut sorus. Sporangium akan pecah dan mengeluarkan spora. Berkumpunya sporangium di dalam tumbuhan paku bermacam-macam antara lain, (a) Sorus yaitu sporangium dalam kotak sporangium terbuka atau berpenutup (insidium). Letak sorus pada setiap bangsa tumbuhan paku berbeda-beda. (b) Strobilus yaitu sporangium membentuk karangan bangun kerucut bersama sporofilnya. (c) Sporokarpium yaitu sporangium dibungkus oleh daun buah (karpelum).³⁴ Setiap sporangium dikelilingi oleh sederetan sel yang membentuk bangunan cincin yang disebut annulus yang berfungsi sebagai mengatur pengeluaran spora.³⁵

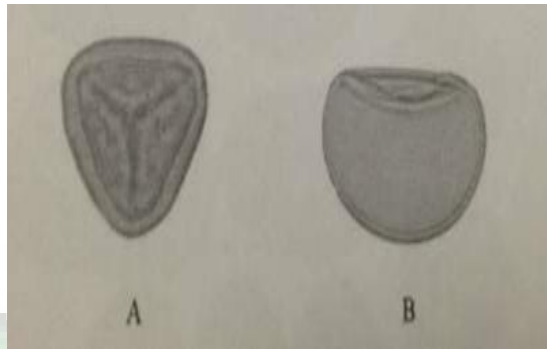
Tipe spora pada tumbuhan paku secara umum dibedakan menjadi dua tipe yaitu monolete (membulat seperti kacang) dan trilete. monolete mempunyai garis tunggal yang mengindikasikan bekas luka saat induk sporanya pecah dan terpisah menjadi empat sel reproduktif sekitar axis vertikal. Pada spora trilete, induk

³³ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.151.

³⁴ Siti Sutarni Tjitrosomo, *Botani Umum*, . . . ,h.107.

³⁵ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan* , . . . ,h.152.

sporanya memecah menjadi empat sel reproduktif yang saling berhubungan pada satu titik.³⁶



Gambar 2.2 : Tipe-tipe spora tumbuhan paku,
A : Spora Trilet B : Spora Monolate³⁷

E. Habitat Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Faktor yang memainkan peranan penting dalam penentuan kehidupan paku selain dari faktor abiotik lainnya seperti: cahaya, hujan, angin, perubahan suhu dan tumbuhan lain yang terdapat disekitarnya disebut dengan habitat. Secara garis besar terdapat lima kawasan yang menjadi habitat utama tumbuhan paku yaitu:

1. Kawasan terbuka/terdedah, Kawasan ini hidup paku tumbuh berbentuk gerombolan atau semak yang besar. Kawasan yang menjadi habitat golongan ini adalah dikawasan tanah gersang dan kering atau di tempat-tempat yang lembab dan basah.
2. Kawasan terlindung, golongan paku terrestrial mempunyai faktor lingkungan yang sangat berbeda dengan golongan paku yang hidup

³⁶ Reny dwi, Sepriyaningsih, Devi Emawati, Identifikasi Divisi Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kecamatan Musu Rawas., *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS)*, thn 2018, Volume 1 nomor 1, h,53.

³⁷ Betty, J.,Linda, R.,Lovadi, "Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) Terrestrial di hutan dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak". *Protobiont*, Vol.4, No.2 (2015),h,94.

dikawasan terbuka dari segi tanah, suhu udara, kelembapan udara, dan cahaya. Tumbuhan paku di kawasan ini memiliki daun yang lebih tipis.

3. Paku memanjat, golongan paku ini mempunyai rizom menjalar diatas tanah dan apabila menemui pohon besar akan terus memanjat, kadang-kadang akar ini bermula pada dasar atau pangkal pohon-pohon besar dan kemudian memanjatnya.
4. Epifit, golongan paku ini hidup menumpang diatas pohon-pohon lain namun tidak bersifat parasit tetapi hanya menempel di permukaan kulit kayu.
 - a. Epifit di kawasan terlindung, jenis ini umumnya terdapat pada pohon-pohon yang hidup di hutan. Golongan paku ini mempunyai percabangan dan daun yang tipis. Daunnya yang tipis merupakan daya adaptasi paku tersebut agar dapat menyerap air secara langsung melalui permukaan tersebut. Di bagian pangkalnya diselimuti lumut yang dapat membantu menahan dan menyimpan air.
 - b. Epifit di kawasan terbuka, jenis paku ini mendapatkan cahaya matahari yang penuh hampir sepanjang hari. Udara di sekelilingnya lebih dapat menyerap air semaksimal mungkin sewaktu hujan dan dapat mengatur untuk menahan kehilangan air tersebut.
5. Paku berhabitat di berbatuan dan pinggiran sungai, golongan paku ini hidup dikawasan berbatuan ataupun tebing-tebing sungai. Tumbuhan ini

mendapatkan air dari udara yang berkelembapan tinggi di tepi sungai, rizomnya menjalar kuat di permukaan batu dengan akar yang banyak.³⁸

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan tumbuhan yang dapat hidup dengan mudah di berbagai macam habitat baik secara epifit, terestrial maupun di air.³⁹ Pteridophyta hidup tersebar luas dari tropika yang lembab sampai melampaui lingkaran artik. Di hutan tropika Tumbuhan paku menempati habitat yang ternaungi seperti epifit pada pepohonan atau pada dasar lantai hutan yang lembab, Pteridophyta di hutan terlindung dari panas dan angin kencang. Beberapa jenis tumbuhan paku dapat di temukan di lahan terbuka membentuk berlukar yang menutupi tanah-tanah kosong. Tumbuhan paku di lahan terbuka kebanyakan hidup soliter dan tumbuh lebih lambat dari daerah yang ternaungi.⁴⁰

Berdasarkan tempat hidupnya, tumbuhan paku ditemukan tersebar luas mulai daerah tropis hingga dekat kutub utara dan selatan. Mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran rendah hingga dataran tinggi, lingkungan yang lembab, basah, rindang, kebun tanaman, pinggir jalan paku dapat dijumpai.⁴¹

F. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Reproduksi tumbuhan paku menunjukkan adanya pergiliran antara generasi gametofit dan generasi sporofit (metagenesis). Pada tumbuhan paku, generasi

³⁸ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.154-155

³⁹ Ayatusa'adah, "Inventarisasi Tumbuhan Paku,. . . . , h.50.

⁴⁰ Miftahul Jannah, "Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.1,No.1,h.89.

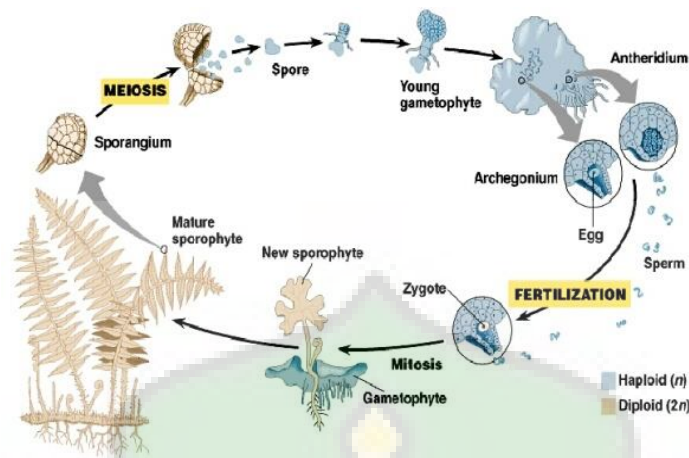
⁴¹ Arini dan Jalinus Kinho, "Keragaman Jenis, . . . ,h.16.

sporofit merupakan generasi yang dominan dalam daur hidupnya. Generasi gametofit dihasilkan oleh reproduksi aseksual dengan spora. Spora tumbuhan paku dihasilkan oleh pembelahan sel induk spora yang terjadi di dalam sporangium. Sporangium terdapat pada sporofit (sporogonium) yang terletak di daun atau di batang. Spora haploid (n) yaitu protalium, sedangkan sporofitnya adalah generasi diploid yaitu tumbuhan paku.⁴²

Proses metagenesis tumbuhan paku pada generasi sporofit yaitu spora dihasilkan oleh kotak spora yang disebut sporangium dan sporangium berkumpul dalam satu badan yang disebut dengan sorus yang terdapat dalam daun sporofil, spora keluar dari sporangium dan bila spora jatuh ditempat yang cocok akan terjadi pembuahan dan terbentuk zigot selanjutnya zigot akan tumbuh berkembang menjadi sporofit dewasa, Pada tumbuhan paku sporofit berbeda dengan sporofit lumut, pada tumbuhan paku biasanya protalium mati jika tidak terjadi pembuahan, protalium itu dapat bertahan sampai lama. Sporofit itulah yang pada pteridophyta menjadi tumbuhan paku yang tubuhnya telah dapat dibedakan dalam akar, batang dan daun.⁴³

⁴² Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.220.

⁴³ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.156.



Gambar 2.3: Siklus Hidup Tumbuhan Paku⁴⁴

G. Klasifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku dapat diklasifikasikan ke dalam 4 kelas termasuk juga yang telah punah yaitu: Kelas psilophytinae (paku purba), kelas lycopodiinae (paku rambat atau paku kawat), kelas equisetinae (paku ekor kuda), dan kelas filicinae (paku sejati).

1. Kelas Psilophytinae (paku purba)

Paku purba meliputi jenis-jenis tumbuhan paku yang sebagian besar telah punah. Jenis-jenis sekarang yang masih ada hanya sedikit dan dianggap sebagai relik suatu golongan tumbuhan paku yang semula meliputi jenis-jenis yang lebih banyak. Warga paku purba merupakan paku telanjang (tidak berdaun) atau mempunyai daun-daun kecil (mikrofil) yang belum terdiferensiasi.⁴⁵ Tumbuhan paku pada kelas psilophytinae terbagi menjadi dua bangsa yaitu bangsa

⁴⁴ Campbell, Neil A, dkk., *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h.164

⁴⁵ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.226.

psilophytales atau paku telanjang dan bangsa psilotales.⁴⁶ Tumbuhan paku purba bersifat homospora menghasilkan spora yang sama antara spora jantan dan spora betina). Gametofitnya tidak memiliki klorofil dan mengandung anteridium dan arkegonium. Gametofit paku purba bersimbiosis dengan jamur untuk memperoleh nutrisi. Contoh tumbuhan paku purba yaitu paku purba tidak berdaun (*Rhynia*) dan paku purba berdaun kecil (*Psilotum nodum*).



Gambar 2.4: Paku purba⁴⁷

2. Kelas Lycopodinae (paku rambat atau paku kawat)

Tumbuhan paku kelas ini berupa tumbuhan yang menjalar di permukaan tanah. Memiliki batang kecil dengan percabangan menggarpu (dikotom) dan daunnya memiliki kecil-kecil (mikrofil), tidak bertangkai, selalu bertulang satu dan ada beberapa bangsa yang daunnya memiliki lidah (lingula). Daun-daun tersusun menurut garis spiral, sporofilnya berbeda dengan tropofilnya.⁴⁸ Tiap sporofil mempunyai satu sporangium yang besar pada bagian bawah sisi atas daun. Kumpulan sporofil pada paku kelas ini disebut strobilus yaitu struktur penghasil

⁴⁶ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.162.

⁴⁷ Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*, (Erlangga : PT Gelora Aksara Pratama, 2008), h.180.

⁴⁸ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.165.

spora yang menyerupai kerucut Sporangium pada lycopodinae ini tersusun dalam strobilus dan bentuk diujung cabang. Kelas ini dibagi menjadi empat ordo yaitu lycodiales, bangsa selaginellales (paku rane, paku lumut), isoetales dan lepidodendrales.



Gambar 2.5: Paku Kawat⁴⁹

3. Kelas Equisetinae (Paku ekor kuda)

Paku ekor kuda batangnya kebanyakan bercabang-cabang berkarang dan jelas kelihatan berbuku-buku dan beruas-ruas. Daun-daun kecil seperti selaput dan tersusun berkarang. Sporofil selalu berbeda dari daun biasa. Sporofil biasanya berbentuk perisai dengan sejumlah sporangium pada sisi bawah dan semua sporofil tersusun merupakan suatu badan berbentuk ganda atau kerucut pada ujung batang atau cabang. Protalium berwarna hijau dan berkembang diluar sporanya. Equisetales dikelompokkan menjadi empat bangsa yaitu: bangsa eqisetales, spenophyllales, dan bangsa protoarticulatales.⁵⁰ Contoh tumbuhan paku yang termasuk kedalam kelas equisetinaee yaitu *Equisetum arvense*, *Equisetum debile*, *Eucalamites multiramis*, *Spenophyllum cuneifolium*, dan *Hyenia elegans*.

⁴⁹ Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2* . . . h,180.

⁵⁰ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.257.



Gambar 2.6 : Paku ekor kuda⁵¹

4. Kelas Filicinae (paku sejati)

Kelas Filicinae lebih umumnya dikenal dengan tumbuhan paku atau pakis yang sebenarnya. Tumbuhan ini termasuk higrofit, banyak hidup di tempat teduh dan lembab. Semua anggota Filicinae mempunyai daun-daun yang besar (makrofil), bertangkai, tumbuhan muda paku ini daunnya menggulung pada ujungnya dan pada sisi bawah mempunyai banyak sporangium. Batang tumbuhan paku dari kelas ini dapat mengeluarkan banyak akar namun apabila akar tersebut tidak dapat masuk kedalam tanah maka akar-akar itupun tidak bertambah panjang. Contohnya yaitu *Adiantum farleyense* (paku ekor merak), *Platycerium bifurcatum* (paku tanduk rusa).⁵² Filicinae yang masih hidup sekarang dibedakan dalam 3 anak kelas yaitu: Eusporangiatae, leptosporangiatae dan hydropterides.

⁵¹ Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*, . . . h,181.

⁵² Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.258.



Gambar 2.7: Paku Sejati⁵³

H. Faktor-Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Setiap faktor yang berpengaruh terhadap kehidupan dari suatu organisme dalam proses perkembangannya disebut faktor lingkungan. Lingkungan merupakan komplek dari berbagai faktor yang saling berinteraksi satu sama lain. Kebanyakan tumbuhan paku-pakuan membutuhkan lingkungan tertentu untuk kelangsungan hidupnya. Lingkungan ini dibentuk oleh faktor-faktor ketinggian, iklim, tanah, dan air.⁵⁴ Maka dikenal paku-pakuan yang hidup epifit dan paku-pakuan yang hidup di tanah atau terestrial. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku yaitu:

1. Suhu

Kondisi suhu udara sangat berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan. Jenis spesies tertentu memiliki persyaratan terhadap suhu lingkungan yang ideal atau suhu optimum bagi kehidupannya. Batas suhu maksimum dan

⁵³ Julianus Kinho, “*Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan, . . .*”, h.22.

⁵⁴ Imban Khamalia dkk, “Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan di Kawasan IUPHHK-HTI PT Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah”, *Jurnal hutan Llestari*, 2018, vol.6, No, 3, h.513.

minimum bagi persyaratan pertumbuhan tanaman dan hewan dinamakan toleransi spesies terhadap suhu. Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku di daerah tropis berkisar antara 21-31⁰C. Tumbuhan paku hidup pada suhu yang berbeda-beda tergantung pada ukuran daunnya. Tumbuhan paku yang berdaun kecil membutuhkan suhu yang rendah yaitu berkisar antara 13-18⁰C, sedangkan kelompok tumbuhan yang berdaun besar membutuhkan suhu yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 15-30⁰C.⁵⁵

2. pH Tanah

Faktor Abiotik yang juga mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku yaitu pH, pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan suatu tanah. Kebanyakan paku-pakuan tumbuh dalam substrat yang agak asam hingga basa antara pH 5-8. Paku-pakuan jenis suplir dan beberapa jenis *Andiantum* menyukai pH 6-8.⁵⁶

3. Tanah dan Unsur Hara

Tanah secara biologis berfungsi sebagai habitat organisme tanah yang ikut berperan serta aktif dalam penyediaan hara dan zat-zat aditif tanaman. Fungsi tanah secara kimiawi adalah sebagai penyedia hara atau nutrisi berupa senyawa organik maupun anorganik sederhana serta unsur-unsur esensial, seperti : N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl. Terbentuknya tanah hutan disebabkan oleh pengaruh vegetasi hutan. Hal ini dikarenakan dalamnya perakaran dari organisme tanah dan hasil dari proses dekomposisi bahan organik berupa unsur-unsur hara

⁵⁵ Relita Imaniar, dkk, "Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Kapas Biru di Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet", *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 6. No 3, thn 2017, h, 241.

⁵⁶ Tim Pengasuh Praktikum, *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, (Bengkulu: FB UNIB, 2011), h.15.

yang terdapat di dalam tanah.⁵⁷ Unsur hara adalah sumber nutrisi atau makanan yang dibutuhkan tanaman, baik itu unsur hara yang tersedia di alam (organik) maupun yang sengaja di tambahkan. Seperti halnya makhluk hidup yang lainnya, tanaman memerlukan nutrisi lengkap dalam kelangsungan pertumbuhannya.

4. Intensitas Cahaya

Cahaya pada suatu tempat tergantung pada lamanya penyinaran, intensitas dan kualitas cahaya yang diterima. Cahaya merupakan faktor esensial untuk fotosintesis. Pengaruh cahaya terhadap fotosintesis, tergantung dari intensitas yang juga mempengaruhi pertumbuhan. Intensitas cahaya yang dibutuhkan oleh tumbuhan paku berkisar antara 200-300 f.c (*foot-candles*). Cahaya yang dibutuhkan oleh tumbuhan paku dewasa lebih banyak dibandingkan dengan tumbuhan paku lebih muda. Tumbuhan paku (Pteridophyta) yang kelebihan cahaya biasanya berukuran lebih kecil, kurang subur, daunnya hijau kekuning-kuningan serta bagian tepi daunnya berwarna coklat.

5. Kelembaban

Tumbuhan paku memerlukan kondisi lingkungan abiotik untuk dapat hidup. Tumbuhan ini hidup subur dan banyak dijumpai pada lingkungan yang lembab.⁵⁸ Tumbuhan paku yang tetap dapat hidup pada kelembaban paling

⁵⁷ Efri Roziaty, "Pteridophyta Epifit di Kawasan Wisata Air Terjun Jumog Ngargoyoso Karanganyar Jawa Tengah", *Jurnal Bioedukasi*, Thn2016, Vol.9, No.2, h.78.

⁵⁸ Musriadi, dkk, Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Pendidikan Sains*, thn 2017, Volume 05, Nomor 01.

rendah yaitu sebanyak 30%. Kelembaban relatif bagi pertumbuhan tumbuhan paku pada umumnya berkisar antara 60-80%.⁵⁹

6. Ketinggian atau Topografi

Tumbuhan paku dapat tumbuh mulai dari tepi pantai sampai ke pegunungan yang tinggi. Tumbuhan paku memiliki penyebaran yang luas dari ketinggian 0-3200 m diatas permukaan laut.⁶⁰ Ketinggian suatu tempat sangat mempengaruhi iklim, terutama curah hujan dan suhu udara. Tumbuhan paku merupakan satu vegetasi yang umumnya lebih beragam di daerah dataran tinggi dari pada di dataran rendah. Hal ini karena tumbuhan paku menyukai tempat yang lembab terutama dataran tinggi.⁶¹

I. Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba

Sungai Pucok Krueng Raba terletak di desa Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar yang berseberangan dengan PT Semen Andalas Indonesia. Nama Pucok Krueng diambil dari bahasa Aceh yang berarti ujung atau muara sungai dan lokasinya benar-benar terletak di sudut gunung di kawasan ketinggian diatas pemukiman penduduk dengan pemandangan yang sumber airnya berasal dari pegunungan.

⁵⁹ Efri Roziaty, "Pteridophyta Epifit Kawasan Wisata Air Terjun Jumog Ngargoyoso Karanganyar Jawa Tengah", Jurnal *Bioedukasi*, Tahun 2016, Vol.9, No.2, h. 78.

⁶⁰ Sukarsa, dkk, Diversitas Species Tumbuhan Paku Hias Dalam Upaya Melestarikan Sumberdaya Hayati Kebun Raya Baturraden, *Biosfer*, diakses 28 januari 2011.

⁶¹ Titi Dwijayanti, dkk, "Keanekaragaman dan Bio-Ekologis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur", *Thn-*, h.2.

Pucok Krueng dikelilingi oleh batu cadas dan terdapat tebing dengan ketinggian 20 meter dengan berbatuan kapur yang banyak terdapat di sekitarnya dan terdapat sebuah gua di dekat muara sungai ini dengan air yang berwarna biru tosca. Muara sungai ini sangat sunyi di karenakan jauh dari hiruk pikuk masyarakat. Disekitar sungai banyak terdapat pepohonan, sehingga tempat ini tergolong lembab dan sangat mendukung untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Tebing dan batu-batu besar juga dapat menyediakan habitat yang baik bagi tumbuhan paku. Selain pada habitat yang berbatuan dan tebing tumbuhan paku banyak ditemukan tumbuh di tanah yang ternaung dan terdedah. Daerah di sekitar sungai ini di jadikan tempat wisata sejak tahun 2011.

J. Tumbuhan Paku Sebagai Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat memperjelas atau membuat pelajaran lebih konkrit dan membuat siswa terdorong untuk belajar serta membuat situasi belajar yang bervariasi.⁶² Penggunaan hasil penelitian ini dapat membantu siswa menjalankan pembelajaran terutama pada pembelajaran materi *plantae*. Jenis tumbuhan paku yang didapat dari hasil penelitian ini di buat dalam bentuk buku ajar yang akan di pakai oleh siswa dan di gunakan pada saat pembelajaran berlangsung.

Buku ajar berisi informasi yang mendasar dan mendalam tetapi terbatas pada suatu objek tertentu yang di gunakan sebagai acuan. Buku ajar ini disusun secara ringkas agar mahasiswa dapat memahami dengan baik. Buku ajar yang di

⁶² Azhar Arsyad, *media Pengajaran* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 1997), h. 24.

tulis 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) Pedalaman materi yang di desain dengan gambar-gambar di dalamnya; 8) Ringkasan; 9) Soal-soal; 10) Glosarium; dan 11) Daftar Pustaka.⁶³ Buku ajar ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran oleh guru dan sebagai referensi bagi siswa khususnya pada materi kingdom plantae.



⁶³ Hanum Slavia, Kasrina, Irwandi, Pengembangan Buku Saku Berdasarkan Identifikasi Pteridophyta di Sekitar Danau Dendam di Bengkulu, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, vol- No-, thn 2018, h,24.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *survei eksploratif*,⁶⁴ yaitu untuk melihat jenis tumbuhan paku dikawasan wisata sungai pucok krueng raba dengan cara menjelajah di setiap stasiun penelitian. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan cara *purposive sampling* yaitu diambil tumbuhan paku yang terdapat pada stasiun yang telah di tentukan dan teknik pengambilan sampel secara sengaja dengan adanya pertimbangan tertentu.⁶⁵

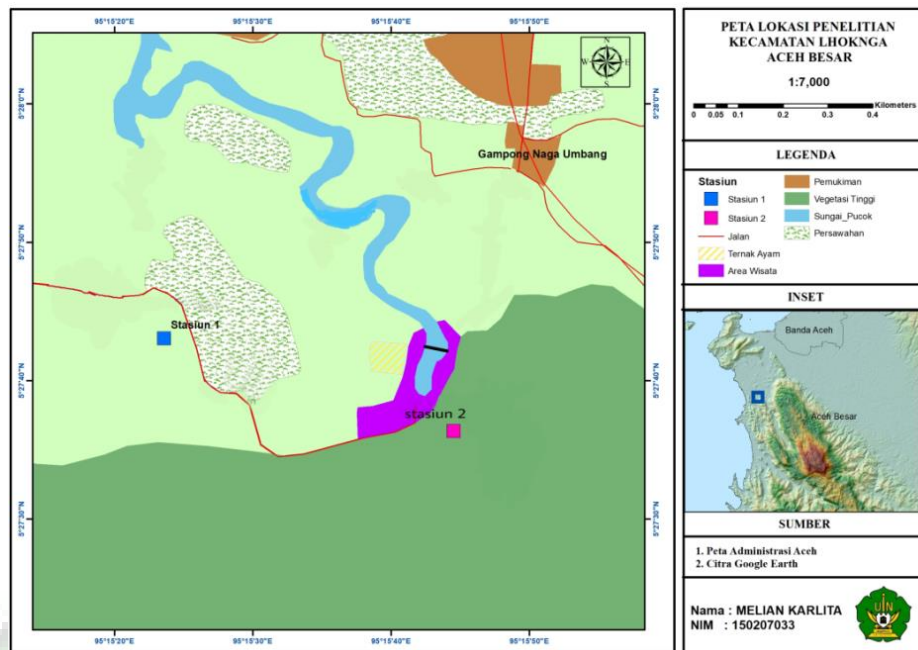
Penelitian ini dilakukan dengan menjelajahi kawasan wisata sungai pucok krueng raba yang memiliki luas ± 50 ha, pengambilan sampel dilakukan pada 2 stasiun pengamatan. Stasiun 1 terdapat di sepanjang jalan masuk kawasan wisata sungai pucok krueng raba dan stasiun 2 terdapat di sekitar tempat wisata sungai pucok krueng raba.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019. Lokasi penelitian ini yaitu dikawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar yang terletak pada titik koordinat $5^{\circ}36'28.0''$ LU $95^{\circ}11'27.9''$ BT. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1

⁶⁴ Masri, Singarimbun, dkk., *Metode Penelitian Survei*, (Jakarta: LP3ES, 2006), h. 4.

⁶⁵ Asrianny, "Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Liana (Tumbuhan Memanjat) pada Hutan Alam di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin", *Jurnal Perenial*. Vol. 5, No. 1, 2010, H. 24.

Gambar 3.1 : Peta Lokasi Penelitian⁶⁶

C. Alat dan Bahan

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

3.1

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Kamera	Untuk mengambil gambar tumbuhan paku
2.	Kertas Lebel	Untuk menandai jenis tumbuhan paku yang berbeda dan dilokasi yang berbeda
3.	Meteran	Untuk mengukur luas area
4.	Patok Kayu	Untuk menandai daerah pengamatan
5.	Higrometer	Untuk mengukur suhu udara dan kelembapan udara
6.	GPS	Untuk mengetahui koordinat penelitian
7.	Tali Rafia	Untuk menentukan luas titik pengamatan
8.	Lembar isian data	Untuk mengisi jumlah jenis tumbuhan paku di lokasi penelitian
9.	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya

⁶⁶ Google Earth

No	Alat dan Bahan	Fungsi
10.	Soil tester	Untuk mengukur pH dan kelembapan tanah
11.	Alat Tulis	Untuk mencatat hal-hal yang diperlukan dalam pengamatan
12.	Pisau	Untuk pengambilan sampel
13.	Kertas Koran	Untuk membungkus sampel
14.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan spesimen
15.	Plastik Besar	Untuk tempat sampel

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis tumbuhan paku yang terdapat di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Awal

Persiapan tahap awal adalah studi literatur dan pengumpulan informasi dari masyarakat sekitar daerah penelitian melalui survei, dengan melakukan pengamatan awal di lapangan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel.

2. Teknik Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba ditentukan 2 stasiun pengamatan yaitu stasiun 1 di sepanjang jalan masuk kawasan wisata sungai pucok krueng raba dan stasiun 2 di sekitar tempat wisata

sungai Pucok Krueng raba, pada stasiun 1 terdapat 8 titik pengamatan dan stasiun 2 terdapat 4 titik pengamatan. Pengambilan sampel pada area tersebut karena didominasi oleh beragam tumbuhan paku. Ukuran stasiun panjang 100 meter dengan jarak antara garis adalah 50 m, sehingga penyebarannya lebih merata. Pencatatan parameter pendukung faktor fisik (temperatur, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya) dilakukan pada setiap stasiun penelitian. Selanjutnya sampel yang telah diambil diidentifikasi.

3. Identifikasi Sampel Tumbuhan Paku

Setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan difoto kemudian diambil dan dicatat keterangan mengenai lokasi, tanggal eksplorasi, jenis paku, nama daerah, stasiun pengamatan dan karakteristik lain yang ditemui untuk diidentifikasi. Proses identifikasi dilakukan di laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati morfologi luar sampel yang telah didapatkan kemudian dicocokkan dengan beberapa literatur berupa buku identifikasi dan jurnal-jurnal yang berkaitan.

F. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah individu dan jumlah jenis tumbuhan paku yang terdapat di lokasi penelitian. Parameter pendukung faktor dari lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku di lokasi penelitian seperti, kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu, pH tanah dan intensitas cahaya.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.⁶⁷ Instrumen mengenai tumbuhan paku dalam penelitian ini menggunakan lembar pengamatan atau lembar identifikasi. Lembar pengamatan di gunakan untuk mengetahui nama spesies, ciri-ciri, famili, faktor fisik kimia seperti kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu, pH tanah dan intensitas cahaya.

H. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara kualitatif dan cara kuantitatif.⁶⁸ Analisis data dengan cara kualitatif yaitu menampilkan data nama ilmiah yang disajikan dalam bentuk foto, tabel dan klasifikasi serta deskripsi jenis/spesies.⁶⁹ Sedangkan untuk analisis data secara kuantitatif digunakan untuk menganalisis indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman tumbuhan paku.

Indeks nilai penting (INP) dari jenis tumbuhan paku dengan rumus sebagai berikut:

$$INP = FR + KR$$

Keterangan: INP = Indeks Nilai Penting

FR = Frekuensi Relatif

KR = Kerapatan Relatif

⁶⁷ Ibnu Hadjar, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996), h.160.

⁶⁸ Melati Ferianita Fahrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h.50.

⁶⁹ Musriadi, dkk, *Identifikasi Tumbuhan Paku*, . . . h, 24.

- Kerapatan

$$K_m = \frac{\text{Jumlah Suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$K_r = \frac{\text{kerapatan mutlak suatu spesies}}{\text{jumlah kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

- Frekuensi

$$F_m = \frac{\text{Jumlah petak contoh yang di duduki spesies } i}{\text{Jumlahbanyaknya petak cintah}}$$

$$F_r = \frac{\text{Frekuensi mutlak spesies } i}{\text{jumlah frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%^{70}$$

Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan rumus Shannon Winner:

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

Keterangan: $p_i = \frac{n_i}{N}$

H' = Indeks keanekaragaman jenis

N_i = Jumlah individu jenis i

N = Jumlah individu seluruh spesies

keanekaragaman jenis dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu:

1. $H' > 3$ Maka keanekaragaman jenis tinggi.
2. $H' 1 < H' < 3$ Maka keanekaragaman jenis sedang.
3. $H' < 1$ Maka keanekaragaman jenis rendah⁷¹

⁷⁰ Retno Widhiastuti, dkk. "Struktur Dan Komposisi Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Gunung Sinabung Kabupaten Karo", Jurnal *Biologi Sumatera*, Tahun 2006, Vol.138, No.2,h.39.

⁷¹ Imban Khamalia dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan, . . . h, 512.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ditemukan di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh besar berjumlah yaitu 21 jenis tumbuhan paku dari 10 famili. Tumbuhan paku tergolong ke dalam 4 kelas yaitu *psilophytinae*, *filicinae*, *equisetinae*, *lycopodinae*. Akan tetapi pada penelitian tersebut ditemukan 2 kelas tumbuhan paku yaitu dari kelas *filicinae* dan kelas *lycopodinae*, kelas *filicinae* terdapat 20 jenis tumbuhan paku dan pada kelas *lycopodinae* terdapat 1 jenis tumbuhan paku. Jenis tumbuhan paku yang terdapat pada seluruh stasiun dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

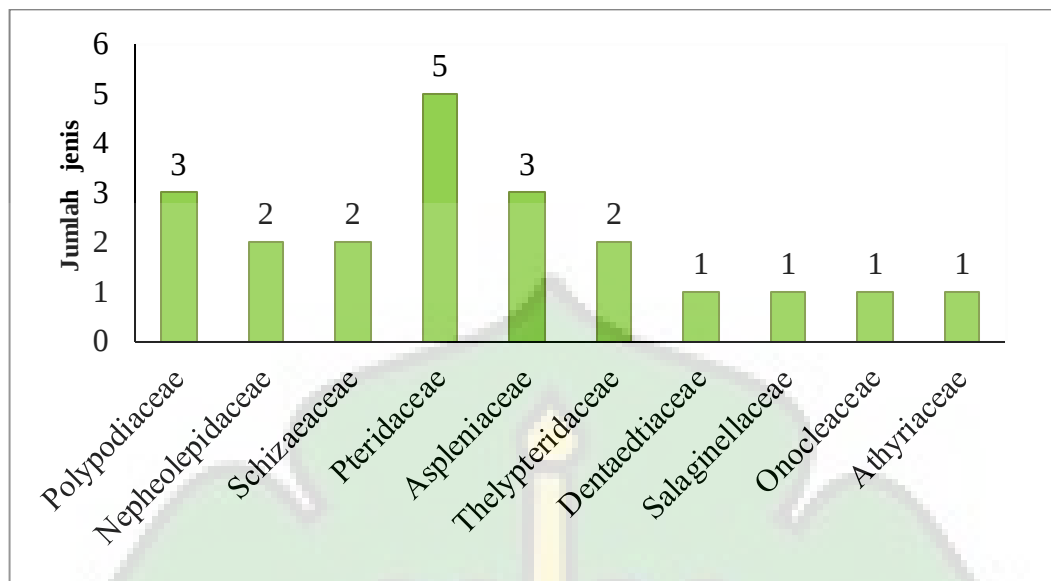
Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Familia	Jumlah
1.	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	12
2.	Paku pedang	<i>Pteris cadieri</i>		5
3.	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>		37
4.	Paku kinca	<i>Neprolepis hirsitula</i>	Nepheolepidaceae	86
5.	Pakis pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>		75
6.	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>	Schizaeaceae	24
7.	-	<i>Lygodium flexuosum</i>		21
8.	Paku perak	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae	24
9.	-	<i>Vittaria scolopendrina</i>		4
10.	-	<i>Pteris venulosa</i>		13

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Familia	Jumlah
11.	Paku rem china	<i>Pteris ensiformis</i>		19
12.	Paku suplir	<i>Andiantum</i> sp		17
13.	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae	11
14.	Paku kenying	<i>Asplenium scandicinium</i>		12
15.	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		20
16.	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	Thelypteridaceae	19
17.	Paku tanah	<i>Christella parasitica</i>		13
18.	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>	Dentaedtiaceae	8
19.	Paku rane	<i>Selaginella caudata</i>	Salaginellaceae	155
20.	-	<i>Onoclea sensibilis</i>	Onocleaceae	5
21.	Paku lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae	63

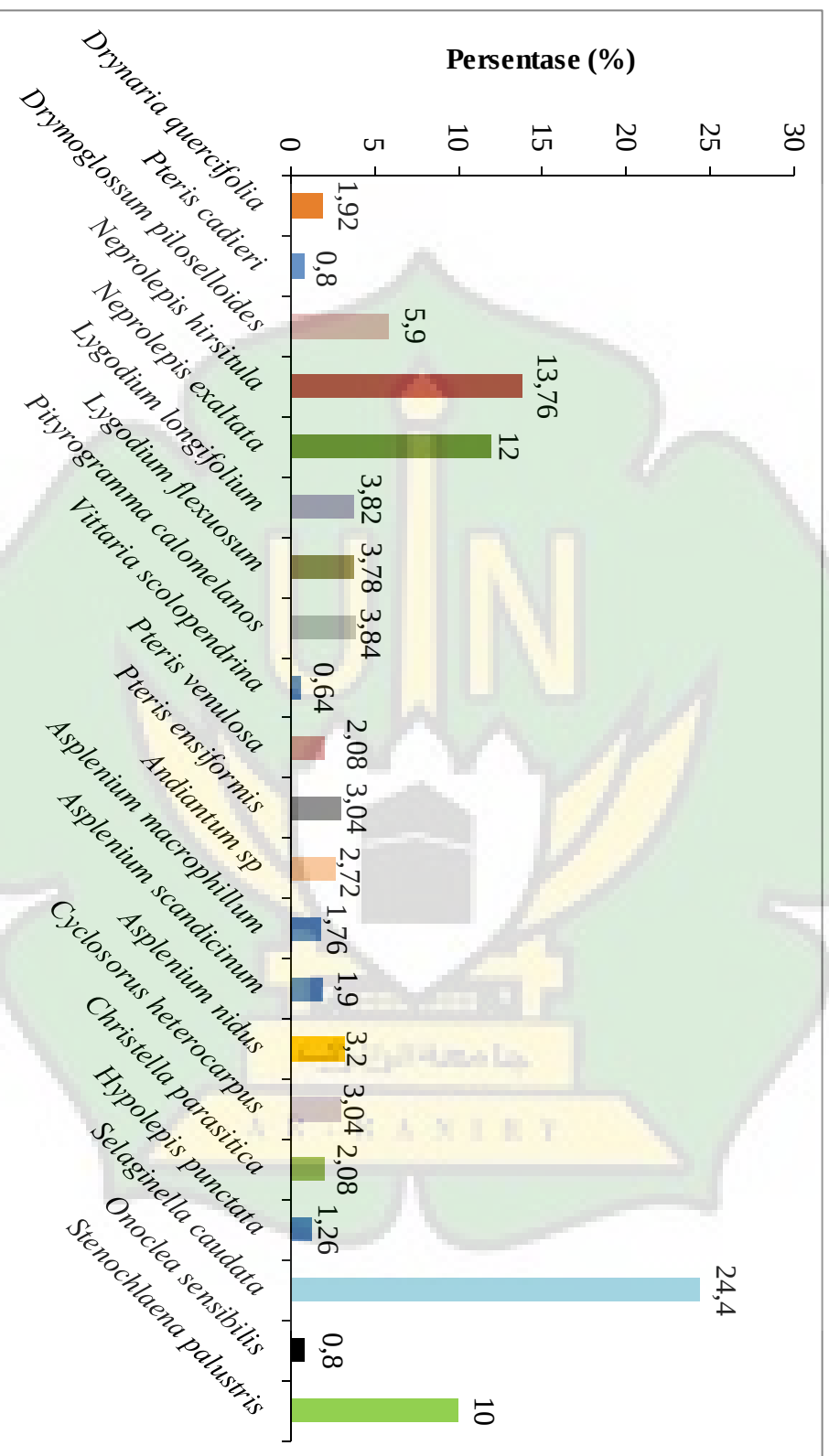
(Sumber : Hasil penelitian, 2019)

Berdasarkan tabel 4.1 di seluruh kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba terdapat 21 jenis tumbuhan paku dari 10 famili dengan total keseluruhan individu tumbuhan paku yang didapat yaitu 643 individu. Kelompok tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba adalah *Salaginella caudate* atau paku rane dari famili salaginellaceae berjumlah 155 individu serta *Nephrolepis hirsitula* dan *Nephrolepis exaltata* dari famili epheolepidaceae berjumlah 161 individu. Tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Onoclea sensibilis* dari famili onocleaceae berjumlah 5 individu. Adapun jumlah jenis berdasarkan famili dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.1: Jumlah Jenis Tumbuhan Paku Berdasarkan Famili
(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan gambar 4.1 keberadaan tumbuhan paku di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba terdapat 21 jenis dari 10 famili. Grafik diatas menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan paku yang banyak ditemukan di lokasi penelitian yaitu dari famili pteridaceae yang berjumlah 5 jenis tumbuhan paku yaitu *Pityrogramma calomelanos*, *Vittaria scolopendrina*, *Pteris venulosa*, *Pteris ensiformis*, dan *Andiantum* sp. Jenis tumbuhan paku yang sedikit ditemukan dengan jumlah 1 jenis adalah dari famili den taedtiaceae yaitu jenis *Hypolepis punctata*, famili salaginellaceae yaitu *Selaginella caudata*, famili onocleaceae yaitu *Onoclea sensibilis* dan dari famili athyriaceae yaitu *Stechlocaena palustris*. Persentase jumlah jenis tumbuhan paku di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Persentase Jumlah Jenis Tumbuhan Paku Berdasarkan Famili di kawasan wisata Sungai Puruk Krueang Raba (Sumber: Hasil penelitian, 2019)

Berdasarkan gambar 4.2 keberadaan tumbuhan paku dikawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba terdapat 21 jenis. Grafik diatas menunjukkan bahwa persentase tertinggi dari jumlah jenis tumbuhan paku berdasarkan famili yaitu dari jenis *Salaginella caudata* dengan jumlah 24.4% sedangkan persentase jenis tumbuhan paku terendah yaitu *Vittaria scolopendrina* dengan jumlah persentase 0.64% dari 4 individu di seluruh titik pengamatan.

Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba pada stasiun 1

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Familia	Jumlah
1.	Paku suplir	<i>Andiantum</i> sp	Pteridaceae	10
2.	Paku rem china	<i>Pteris ensiformis</i>		7
3.	-	<i>Pteris venulosa</i>		6
4.	Pakis pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>	Nepheolepidaceae	35
5.	Paku kinca	<i>Nephrolepis hirsitula</i>		49
6.	Paku tanah	<i>Cristella parasitica</i>	Thelypteridaceae	10
7.	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>		8
8.	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>		5
9.	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Polypodiaceae	17
10.	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>		7
11.	-	<i>Lygodium flexuosum</i>	Schizaeaceae	11
12.	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>		7
13.	Paku lemid i	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae	23
14.	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae	4
15.	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		9
16.	Paku kenying	<i>Asplenium scandicinium</i>		3
17.	Paku rane	<i>Selaginella caudata</i>	Salaginellaceae	42

(Sumber : Hasil penelitian, 2019)

Berdasarkan tabel 4.2 jenis tumbuhan paku yang paling banyak di temukan di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba pada stasiun 1 adalah *Neprolepis hirsitula* dari famili Nepheolepidaceae berjumlah 49 individu.

Sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium scandicinium* yang berjumlah 3 individu dari famili Aspleniaceae. Jumlah total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun satu berjumlah 253 individu.

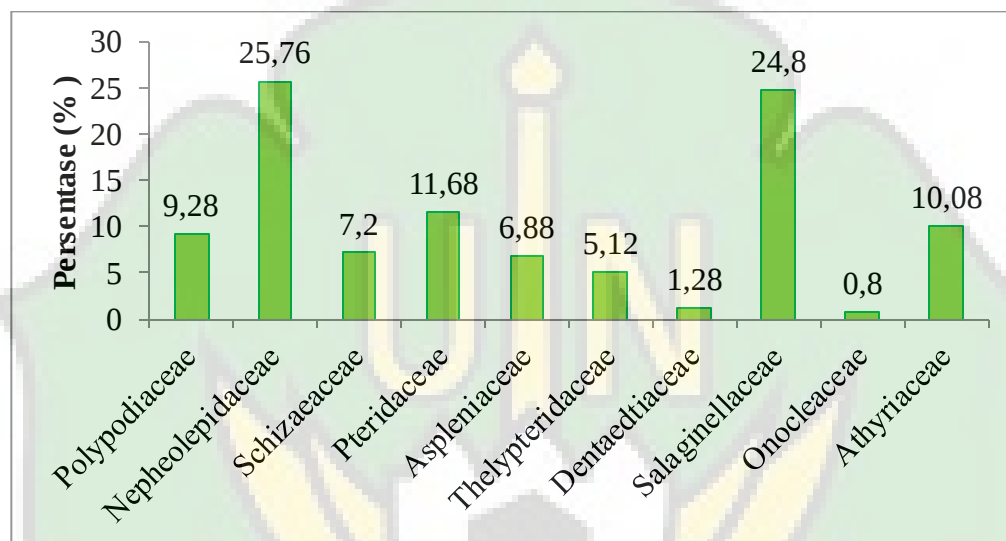
Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba pada stasiun 2

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Familia	Jumlah
1.	Paku suplir	<i>Andiantum</i> sp	Pteridaceae	7
2.	Paku pedang	<i>Pteris cadieri</i>		5
3.	Paku perak	<i>Pityrogramma calomelanos</i>		24
4.	-	<i>Vittaria scolopendrina</i>		4
5.	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	6
6.	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>		20
7.	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>	Thelypteridaceae	8
8.	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>		14
9.	Pakis tanah	<i>Cristella parasitica</i>		3
10.	Paku pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>	Nepheolepidaceae	40
11.	Paku kinca	<i>Nephrolepis hirsitula</i>		37
12.	-	<i>Lygodium flexuosum</i>	Schizaeaceae	10
13.	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>		17
14.	Paku lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae	40
15.	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae	7
16.	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		11
17.	Paku kenying	<i>Asplenium scandicinium</i>		9
18.	Paku rane	<i>selaginella caudata</i>	Salaginellaceae	113
19.	-	<i>Onoclea sensibilis</i>	Onocleaceae	5

(Sumber : Hasil penelitian, 2019)

Berdasarkan tabel 4.3 jumlah total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 2 berjumlah 380 individu. Jenis tumbuhan paku yang paling

banyak ditemukan distasiun 2 yaitu *Salaginella caudata* atau paku rane yang berjumlah 113 individu dari famili salaginellaceae. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit di temukan yaitu *Cristella parasitica* (paku tanah) berjumlah 3 individu dari famili polypodiaceae. Persentase famili tumbuhan paku pada seluruh stasiun dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.3 Grafik Persentase Famili Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba (Sumber: Hasil penelitian, 2019)

Berdasarkan gambar 4.3 keberadaan tumbuhan paku di kawasan wisata sungai pucok krueng raba terdapat 10 famili dengan persentase yang berbeda-beda. Grafik diatas menunjukkan bahwa persentase famili tumbuhan paku yang terdapat di kawasan wisata sungai pucok krueng raba didominasi oleh famili Nepheolipidaceae sebanyak 25,76% sedangkan persentase familia yang paling rendah yaitu dari famili Onocleaceae yang persentasenya berjumlah 0,80%. Famili Polypodiaceae berjumlah 9,28%, famili schizaeaceae berjumlah 7,20%, Pteridaceae 11,68%, famili thelypteridaceae 5,12%, apleniaceae 6,88%, dendtaedtiaceae 1,28% dan famili Athyriaceae berjumlah 10,08%.

2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

a. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

Keberadaan jenis tumbuhan paku di suatu daerah dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan pH tanah. Jenis tumbuhan paku yang dominan dalam menempati setiap kawasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Nilai Penting (INP). Jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis tumbuhan paku yang dominan. Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan jenis dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar dan dapat bersaing dengan jenis lain. Faktor abiotik di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba dapat dilihat pada tabel 4.8. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku di kawasan wisata Sungai pucok Krueng Raba dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Indeks Nilai Penting (INP) Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan wisata Sungai Pucok Krueng Raba

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Nama Daerah	INP
1.	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	6,23
2.	Paku pedang	<i>Pteris cadieri</i>		1,47
3.	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>		13,06
4.	Paku kinca	<i>Neprolepis hirsitula</i>	Nepheolepidaceae	19,78
5.	Pakis pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>		20,02
6.	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>	Schizaeaceae	9,33
7.	-	<i>Lygodium flexuosum</i>		10,28
8.	Paku perak	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae	5,81
9.	-	<i>Vittaria scolopendrina</i>		2,02
10.	-	<i>Pteris venulosa</i>		7,15
11.	Paku rem china	<i>Pteris ensiformis</i>		5,92
12.	Paku suplir	<i>Andiantum sp</i>		8,96
13.	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae	7,31

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Familia	INP
14.	Paku kenying	<i>Asplenium scandicium</i>		6,07
15.	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		8,72
16.	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	Thelypteridaceae	7,15
17.	Paku tanah	<i>Christella parasitica</i>		7,63
18.	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>	Dentaedtiaceae	5,28
19.	Paku rane	<i>Selaginella caudata</i>	Salaginellaceae	30,25
20.	-	<i>Onoclea sensibilis</i>	Onocleaceae	1,47
21.	Paku lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae	15,99
INP Total				200

(Sumber:Hasil Penelitian,2019)

Berdasarkan tabel 4.4 diatas dapat diketahui bahwa jenis tumbuhan paku di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba yang memiliki nilai indeks penting tertinggi adalah *Selaginella caudata* atau disebut juga dengan paku rane dengan jumlah INP 30,25. Sementara tumbuhan paku yang memiliki indeks nilai penting terendah adalah *Pteris cadieri* dan *Onoclea sensibilis* dengan jumlah INP 1,47. Jumlah keseluruhan INP tumbuhan paku yang terdapat di lokasi penelitian yaitu 200.

b. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

Keanekaragaman tumbuhan paku dapat dilihat dari jumlah jenis tumbuhan paku yang terdapat pada lokasi penelitian yang dihitung secara keseluruhan menggunakan indeks Shannon Winner. Indeks keanekaragaman tumbuhan paku dikawasan sungai Pucok Krueng Raba dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Indeks keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Seluruh Stasiun di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

No	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Familia	Σ	H'
1	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	12	0,0742
2	Paku pedang	<i>Pteris cadieri</i>		5	0,0377
3	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>		37	0,1642
4	Paku kinca	<i>Neprolepis hirsitula</i>	Nepheolepidaceae	86	0,2690
5	Pakis pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>		75	0,2506
6	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>	Schizaeaceae	24	0,1227
7	-	<i>Lygodium flexuosum</i>		21	0,1117
8	Paku perak	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae	24	0,1227
9	-	<i>Vittaria scolopendrina</i>		4	0,3160
10	-	<i>Pteris venulosa</i>		19	0,1040
11	Paku rem china	<i>Pteris ensiformis</i>		13	0,0788
12	Paku suplir	<i>Andiantum sp</i>		17	0,0960
13	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae	11	0,0695
14	Paku kenying	<i>Asplenium scandicium</i>		12	0,0742
15	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		20	0,1079
16	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	Thelypteridaceae	19	0,1040
17	Paku tanah	<i>Christella parasitica</i>		13	0,0788
18	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>	Dentaedtiaceae	8	0,0545
19	Paku rane	<i>Selaginella caudata</i>	Salaginellaceae	155	0,3429
20	-	<i>Onoclea sensibilis</i>	Onocleaceae	5	0,0377
21	Paku lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae	63	0,2276
				643	2,5615

(Sumber : Hasil penelitian,2019)

Berdasarkan tabel 4.5 Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba yaitu $H' = 2,5615$ tergolong ke dalam kategori sedang dengan jumlah 21 jenis dan jumlah 643 individu. Pergolongan ini berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh

Shannon Winner yaitu jika $H' < 1$ maka dikatakan keanekaragaman rendah, apabila $1 < H' < 3$ maka dikatakan keanekaragaman sedang maka $H' > 3$ maka dikatakan keanekaragaman tinggi. Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan wisata sungai pucok krueng raba pada setiap stasiun dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) pada setiap stasiun di kawasan wisata sungai pucok krueng raba

No	Lokasi	$\hat{H}$
1.	Stasiun 1	2,4909
2.	Stasiun 2	2,4995

(Sumber : Penelitian, 2019)

Berdasarkan data indeks keanekaragaman tumbuhan paku pada tabel 4.6 diatas, maka dapat diketahui bahwa keanekaragaman tumbuhan paku pada stasiun 1 dan stasiun 2 termasuk kedalam kategori sedang karena pada stasiun 1 memiliki nilai keanekaragaman 2,4909 dan stasiun 2 memiliki nilai keanekaragaman 2,4995.

c. Kondisi Lingkungan di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

Kondisi lingkungan fisika kimia mencakup kelembaban tanah, kelembaban udara, pH, suhu, dan intensitas cahaya yang sangat mendukung suatu pertumbuhan tumbuhan di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba. Data pengukuran kondisi fisik lingkungan dapat dilihat pada table 4.7 berikut.

Tabel 4.7: Kondisi fisika kimia lingkungan di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba

Lokasi Penelitian	Parameter Fisika Kimia				
	Kelembaban Tanah (%)	pH Tanah	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Intensitas Cahaya (Cd)	Kelembaban Udara (%)
Stasiun 1	61	5,2	31,2	200/20000	65
Stasiun 2	55	5,8	32	240/20000	63
Rata-rata	58	5,5	31,6	220/20000	64

(Sumber: Hasil penelitian, 2019)

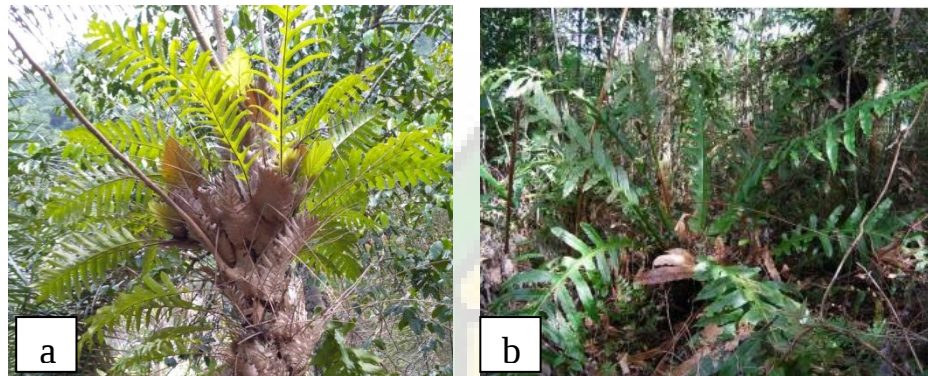
Tabel diatas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang ada di kawasan wisata sungai pucok krueng raba seperti kelembaban tanah, kelembaban udara, pH, suhu dan intensitas cahaya pada lokasi penelitian tersebut merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku. Rata-rata kelembaban tanah pada lokasi penelitian yaitu 58%, pH tanah 5,5, suhu $31,6^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara 64% serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 220/20000 cd.

d. Deskripsi Dan Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

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

Drynaria quercifolia digolongkan ke dalam paku terrestrial dan epifit. Jenis tumbuhan ini tidak memiliki batang, Permukaan daun berwarna hijau kusam dan kaku. Kedudukan anak daun berselan-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. Paku kepala tupai mempunyai bentuk akar serabut.

Tumbuhan paku ini banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias.⁷² Paku daun kepala tupai dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 *Drynaria quercifolia*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan⁷³

Klasifikasi Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Polypodiaceae
Marga	: <i>Drynaria</i>
Jenis	: <i>Drynaria quercifolia</i> ⁷⁴

2) Paku pedang (*Pteris cadieri*)

Paku pedang termasuk jenis tumbuhan paku terrestrial dengan akar rimpang atau merayap. Tinggi tumbuhan ini mencapai 12-25 cm. Daun majemuk menyirip duduk berhadap-hadapan. Anak daun terujung yang

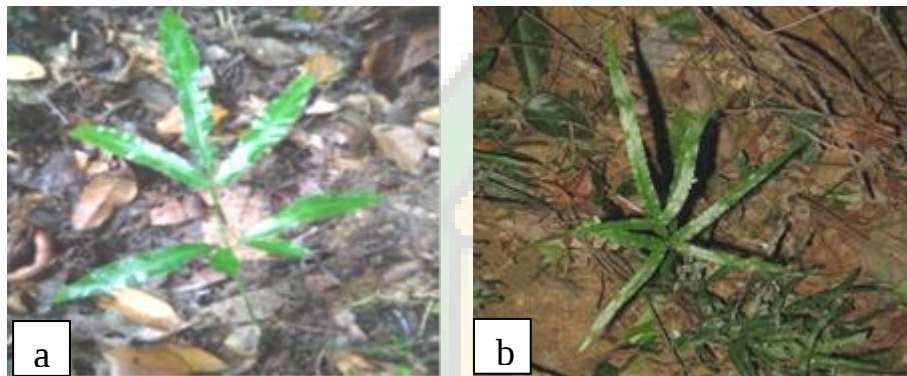
⁷² Diah Irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara" *Info BPK Manado*, Thn 2012, Vol. 2 No. 1, h.33.

⁷³ Musriadi dkk, Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Pendidikan Sains*, Thn 2017, Vol. 05 No. 01.

⁷⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*. (Jakarta: PT, Lantera Abadi) thn, 2012, h.47.

terpanjang, tepi daun rata dan permukaan daun licin. Sorus berbentuk garis sorus berwarna cokelat dan letak sorus di tepi bawah permukaan daun.

Paku pedang (*Pteris cadieri*) dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 *Pteris cadieri*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁷⁵

Klasifikasi paku pedang (*Pteris cadieri*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Polypodiaceae
Marga	: <i>Pteris</i>
Jenis	: <i>Pteris cadieri</i> ⁷⁶

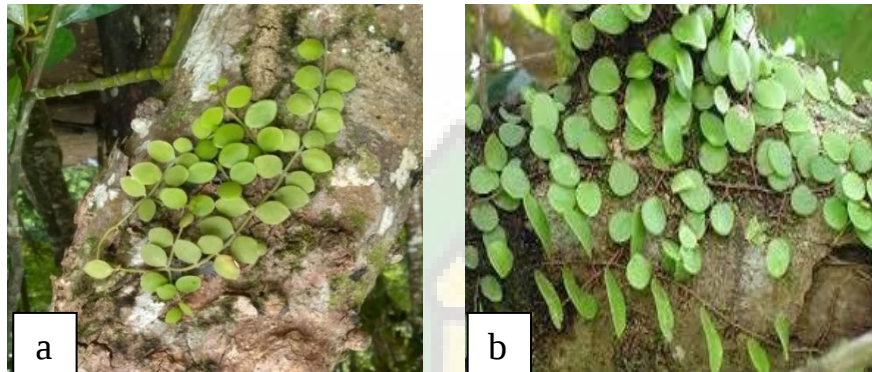
3) Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*)

Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*) termasuk kedalam tumbuhan paku epifit yang mempunyai akar rimpang panjang, kecil, merayap, bersisik, sisik menempel kuat. Daun tepi rata, kaki lancip, ujung membulat atau tumpul, berdaging. Daun fertil bertangkai pendek atau duduk oval memanjang yang fertil jauh lebih panjang berbentuk garis. Sori panjang sejajar dan dengan jarak tertentu dengan tulang daun tengah, pada

⁷⁵ Diah irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman . . . h, 39

⁷⁶ <https://www.gbif.org/species/7310193>. Diakses pada November 2018

ujung selalu mendekat. Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*) dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 *Drymoglossum piloselloides*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁷⁷

Klasifikasi paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Polypodiaceae
Marga	: <i>Drymoglossum</i>
Jenis	: <i>Drymoglossum piloselloides</i> ⁷⁸

4) Paku Kinca (*Neprolepis hirsutula*)

Neprolepis hirsutula merupakan tumbuhan paku yang memiliki akar serabut. Tinggi batang 200 cm, bewarna coklat, pada batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih, akan tetapi pada ujung batang bagian pucuk daun yang genap, anak daun duduk berhadap-hadapan, berbulu halus, panjang daun 16,5 cm, lebar 2 cm, tangkai daun berbulu halus,

⁷⁷ Diah Irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara" *Info BPK Manado*, Thn 2012, vol.2 No.1 h,33.

⁷⁸ Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothallium Tumbuhan Paku Familia *Polypodiaceae*" *Jurnal bioedukasi* Vol. XIV No.2, thn 2016, h, 27.

ujung daun runcing, tepi daun rata dengan tekstur yang lembut dan halus. Spora terletak di tepi daun bagian bawah daun, berbentuk bulat dengan warna coklat.⁷⁹ Paku Kinca dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 *Nephrolepis hirsutula*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁸⁰

Klasifikasi paku Kinca (*Nephrolepis hirsutula*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Nephrolepidaceae
Marga	: <i>Nephrolepis</i>
Jenis	: <i>Nephrolepis hirsutula</i> ⁸¹

5) Pakis pedang (*Nephrolepis exaltata*)

Nephrolepis exaltata merupakan tumbuhan paku terestrial yang berhabitus perdu dan mempunyai akar serabut yang menyebar. Tumbuh tegak, bentuk batang bulat, percabangan monopodial, dan warna

⁷⁹ Ayatusa'adah dan Nur Apriyani, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di kawasan kampus IAIN palangka Raya sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan", *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, vol.5 No,2, 2007 h,55

⁸⁰ Julianus Kinho, "Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata, Maluku Utara, 2009, h.35

⁸¹ Endah Rosa, dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Sekitar Rumah Sakit Universitas Jambi", *Jurnal Biologi*, vol.2 No,1 h,11.

batangnya hijau. Susunan daun berselang seling dan sifatnya steril karena belum terdapat sorus. Daunnya yang memanjang berukuran 5 x 0,7 cm, pangkal daunnya rata, ujung daunnya membulat, tekstur daun tipis serta tepi daun yang rata.⁸² Pakis pedang (*Neprolepis exaltata*) dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 *Neprolepis exaltata*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁸³

Klasifikasi Pakis pedang (*Neprolepis exaltata*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Nephrolepidaceae
Marga	: <i>Nephrolepis</i>
Jenis	: <i>Nephrolepis exaltata</i> ⁸⁴

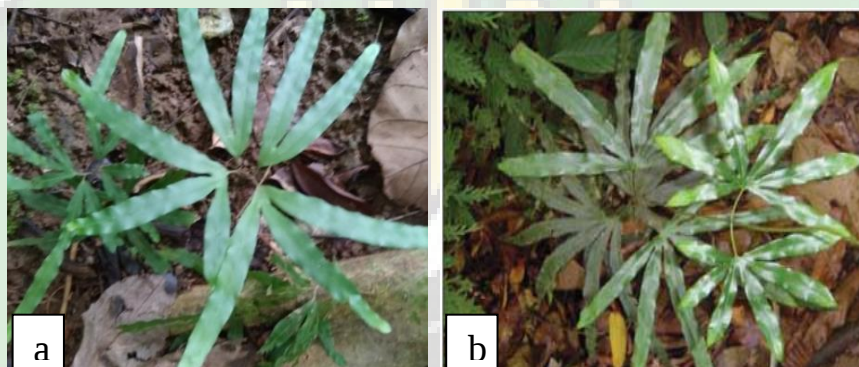
6) Paku hata (*Lygodium longifolium*)

⁸²Nurdiyana, dkk, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Desa Palingka Kabupaten Batola dalam Pengembangan, handout Biologi SMA. *Jurnal Sains*, Vol.2 No, 1 h,30.

⁸³Miftakhul Jannah, Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol, . . . h, 94

⁸⁴Reni Dwi Riastati, dkk, "Identifikasi Devisi Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawai". *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains III*. Volume.1, No. 1 Juni 2018.h.66.

Paku hata merupakan tumbuhan yang hidup didaerah terbuka. tumbuhan pemanjat yang melilit tumbuhan lain yang berada didekatnya, bentuk batangnya bulat, tumbuh tegak, warna batangnya hijau kecoklatan, percabangan dikotom. Rhizome menjalar dibawah permukaan tanah. Tangkai daun tropofil dan sporofil berwarna hijau kecoklatan. Bentuk daun tropofil tunggal dengan jumlah daun 3-4 lobus sedangkan daun sporofil tunggal 1 lobus serta spora terletak di tepi daun.⁸⁵ Paku hata (*Lygodium longifolium*) dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 *Lygodium longifolium*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan⁸⁶

Klasifikasi Paku hata (*Lygodium longifolium*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Schizaeales
Suku	: Schizaeaceae
Marga	: <i>Lygodium</i>
Jenis	: <i>Lygodium longifolium</i> ⁸⁷

⁸⁵ Wawan dkk, "Studi Inventarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Coban Rondo Kabupaten Malang", *Jurnal Pendidikan Biologi*; 2089-2994, Vol, 2 No, 3.2014.h.27.

⁸⁶ Solikin, Ahmad, *Biological Natural Life*, November 2015. Diakses pada Tanggal 11 September 2018 dari situs: [http:// www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov).

⁸⁷ <https://www.gbif.org/species/3744704>

7) Tumbuhan Paku *Lygodium flexuosum*

Paku *Lygodium flexuosum* mempunyai akar serabut dan memiliki batang yang tegak, setelah dewasa akan membentuk tali dan membelit tanaman lain, batang berwarna kuning. Bentuk daunnya menjari dan duduk pada ujung batang dengan jumlah setiap tangkai daun 5-7 helai dengan panjang 5-9 cm dan lebar 0,5-2 cm dengan warna daun hijau tua. Sorus terletak di bawah helai daun sepanjang pertulangan daun, warna coklat dengan bentuk bangun garis tidak beraturan. Tumbuhan paku ini berhabitat tumbuh teresterial dan epifit. *Lygodium flexuosum* dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 *Lygodium flexuosum*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁸⁸

Klasifikasi tumbuhan paku *Lygodium flexuosum* adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Schizaeales

⁸⁸Julianus Kinho, "Mengenal Beberapa , . . . h.30

Suku : Schizaeaceae
 Marga : *Lygodium*
 Jenis : *Lygodium flexuosum*⁸⁹

8) Paku perak (*Pityrogramma calomelanos*)

Pityrogramma calomelanos tempat hidup paku ini yaitu di tempat yang tidak terlalu kering, ditempat adanya matahari atau daerah teduh yang ringan, berbatuan, dan tumbuh dengan paku-pakuan lain. Sisi bawah daun tertutup bedak putih (lapisan lilin). Sori mengikuti urat, daun menyirip rangkap 2 atau lebih. Tumbuhan paku ini memiliki rimpang pendek, akar serabut, batang tegak berbentuk silindris dengan ukuran 3 cm dan berwarna cokelat tua.⁹⁰ Paku perak (*Pityrogramma calomelanos*) dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 *Pityrogramma calomelanos*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan⁹¹

⁸⁹ Musriadi dkk, Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*), . . . h,29.

⁹⁰ Miftahul Jannah, dkk. Identifikasi *Pteridophyta* di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi, *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2013, Vol. 1 No. 1, h,93.

⁹¹ Indriani, Gardening Ekspres, Januari 2011. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs [http:// www.ejournal.sinica.edu](http://www.ejournal.sinica.edu).

Klasifikasi Paku perak (*Pityrogramma calomelanos*) adalah sebagai berikut :

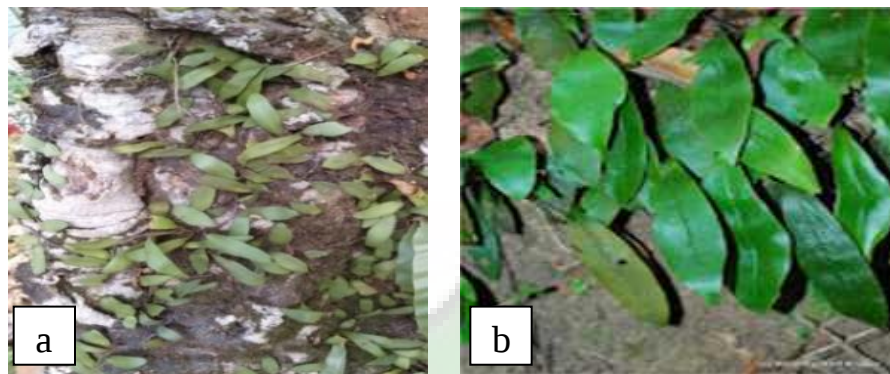
Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Pityrogramma*
 Jenis : *Pityrogramma calomelanos*⁹²

9) Tumbuhan paku *Vittaria scolopendrina*

Vittaria scolopendrina tumbuh epifit pada batang pohon, permukaan batu dan benda keras lainnya. Umumnya hidup ditempat yang terbuka meski dapat juga hidup di tempat yang terlindungi. Tumbuhan paku ini memiliki rimpang pendek menjalar, berdiameter 4 mm, dan menghasilkan tangkai yang berjarak 1 cm. lebar sori sekitar 2 mm, spora berwarna pucat, bening dan halus. Sisik hampir hitam, kusam, panjangnya sekitar 1 cm dan lebar 0,5 mm.⁹³ Tumbuhan *Vittaria scolopendrina* dapat dilihat pada gambar 4.12

⁹² <https://www.gbif.org/species/8384366>

⁹³ Ahmad Taufik, “Keanekaragaman Jenis Flora Epifit di Hutan Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan Kajian Kekerabatan”, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Volume 7, nomor 1, h,24.



Gambar 4.12 *Vittaria scolopendrina*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁹⁴

Klasifikasi tumbuhan *Vittaria scolopendrina* adalah sebagai berikut:

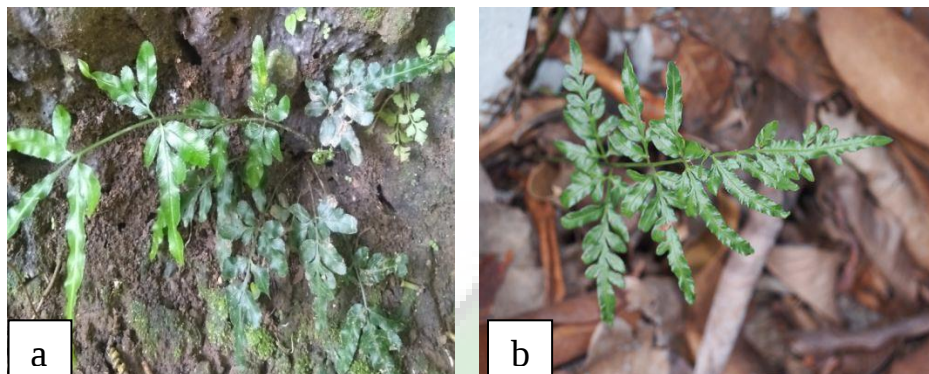
Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Pteridaceae
Marga	: <i>Vittaria</i>
Jenis	: <i>Vittaria scolopendrina</i> ⁹⁵

10) Paku Rem China (*Pteris ensiformis*)

Pteris ensiformis memiliki akar rimpang tegak dan merayap. Daunnya gundul tegak, menyirip rangkap, Daun ada yang fertil dan steril. Panjang daun fertil 20-40 cm. Diatas tangkai yang panjangnya 10-20 cm, anak daun berbentuk garis, lebar 2-4 mm dengan tepi rata pada ujung bergerigi. Sorus terdapat di bagian bawah permukaan daun, berwarna coklat dan berbentuk garis. Sedangkan panjang daun steril 5-20 cm, bertangkai pendek, anak daun terujung adalah terpanjang. Paku Rem China (*Pteris ensiformis*) dapat dilihat pada gambar 4.13

⁹⁴ Musriadi dkk, Identifikasi Tumbuhan Paku, . . . h,26

⁹⁵ <https://www.gbif.org/species/4047741>



Gambar 4.13 *Pteris ensiformis*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan⁹⁶

Klasifikasi rem china (*Pteris ensiformis*) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteropsida
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Pteridaceae
Marga	: <i>Pteris</i>
Jenis	: <i>Pteris ensiformis</i> ⁹⁷

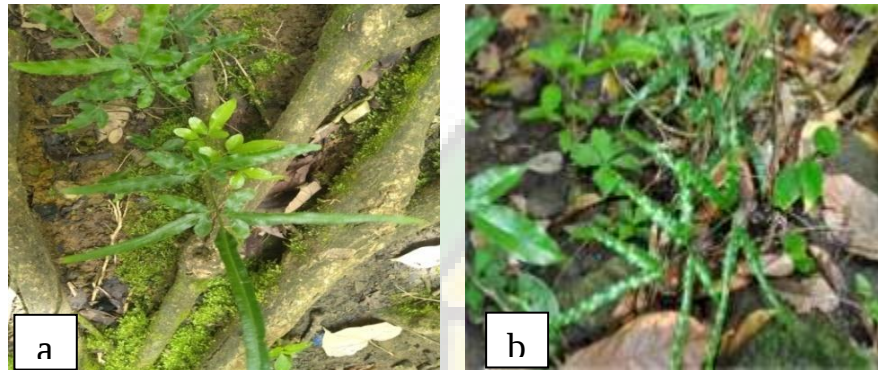
11) Tumbuhan Paku *Pteris venulosa*

Tumbuhan paku jenis *Pteris venulosa* memiliki sisik yang berukuran pendek, sempit dan berwarna gelap serta pada bagian tepinya pucat. Ketika tua tangkainya berwarna ungu gelap yang memiliki panjang sekitar 15-50 cm. Ental (*frond*) terdapat *pinna terminal* (daun menyirip bagian atas) yang panjangnya 15-25 cm dengan lebar 1-1,5 cm pada tangkai fertile.

⁹⁶ Fazira Humaira, dkk. "Keanekaragaman jenis Pteridophyta di Desa Dayah Baro Kecamatan Delima Kabupaten Pidie". *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis III*. Madiun. 15 September 2015. H,91.

⁹⁷ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.203

Bagian tepi daun bergerigi. Tumbuhan paku ini memiliki rimpang pendek dan tegak.⁹⁸ tumbuhan paku ini dapat dilihat pada gambar 4.14



Gambar 4.14 *Pteris venulosa*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁹⁹

Klasifikasi Paku *Pteris venulosa* adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Pteridaceae
Marga	: <i>Pteris</i>
Jenis	: <i>Pteris venulosa</i> ¹⁰⁰

12) Paku Suplir (*Andiantum* sp)

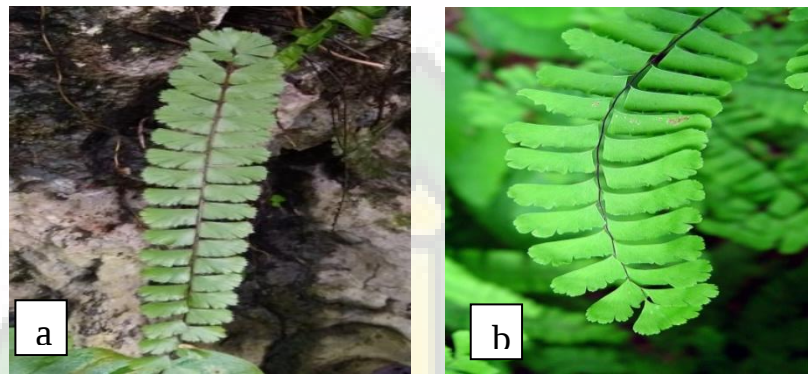
Andiantum sp mempunyai akar serabut, tumbuh dari rizoma yang pangkalnya rimpang, tegak dan berwarna coklat, bentuk batangnya bulat panjang, permukaan batangnya halus berukuran diameter 1 mm. Tumbuhan paku ini memiliki daun majemuk dan tulang daunnya menyirip atau

⁹⁸ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*. (Jakarta: PT, Lantera Abadi) thn, 2012, h, 47

⁹⁹ Rahmidar, Macam-macam tumbuhan paku. Diakses pada tanggal 23 April 2013. Dari situs <http://rbgweb2.rbge.org.uk>.

¹⁰⁰ <https://www.gbif.org/species/5614348>

sporofil yang berfungsi sebagai penghasil sporangium. Tekstur daun tipis tetapi agak kaku dan terdapat rambut halus. Tumbuhan paku ini tumbuh pada permukaan tanah atau menempel pada tebing-tebing batu.¹⁰¹



Gambar 4.15 *Adiantum* sp
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹⁰²

Klasifikasi paku sulir (*Adiantum* sp) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Pteridaceae
Marga	: <i>Adiantum</i>
Jenis	: <i>Adiantum</i> sp ¹⁰³

13) Paku *Asplenium macrophyllum*

Asplenium macrophyllum memiliki daun majemuk, pinggir daun bergerigi, panjang daun 25-45 cm, warna daun hijau mengkilat. Sori terdapat pada urat-urat daun, memanjang sampai ujung daun, berwarna hijau kekuningan saat matang dan berwarna coklat tua sudah matang. Sorus berbentuk garis yang letaknya di bawah permukaan daun tepatnya

¹⁰¹ Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik, . . . , h,26

¹⁰² Nanda, Mutia, *Tumbuhan Paku*, Juli 2012. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2018 dari situs: [http:// www.puc.edu](http://www.puc.edu).

¹⁰³ Miftahul Jannah, Dkk., "Identifikasi Pteridophyta Di, . . . h,96

di urat daun, sorus tersebut berwarna coklat.¹⁰⁴ Paku Kenying(*Asplenium macrophyllum*) dapat dilihat pada gambar 4.17



Gambar 4.16 *Asplenium macrophyllum*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹⁰⁵

Klasifikasi Paku *Asplenium macrophyllum* adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Aspleniaceae
Marga	: <i>Asplenium</i>
Jenis	: <i>Asplenium macrophyllum</i> ¹⁰⁶

14) Paku kenying (*Asplenium scandicinium*)

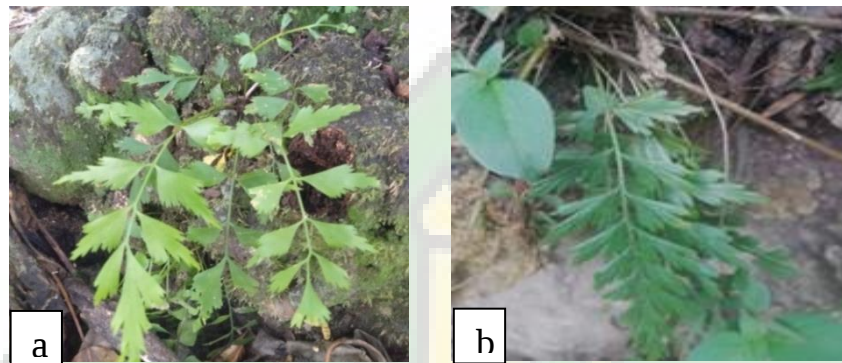
Asplenium scandicinium hidup ditempat yang lembab. Tumbuhnya secara epifit, berbatuan, dan tanah liat yang keras. Tumbuhan paku ini mempunyai akar serabut yang bercabang-cabang secara dikotom, letak akar disepanjang bagian bawah rimpang yang menjalar pada seluruh permukaan rimpang. Daun mempunyai bentuk yang disebut ental, bagian

¹⁰⁴ Hasanuddin, Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h,208.

¹⁰⁵ Julianus Kinho, *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku Di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata Maluku Utara*, (Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado, 2009), h.18.

¹⁰⁶ <https://www.gbif.org/species/4522587>

pipih ental disebut lamina yang biasa berbentuk tunggal atau berbagi-bagi menjadi beberapa atau banyak anak daun yang menyirip.¹⁰⁷ Paku *Asplenium scandicinium* dapat dilihat pada gambar 4.16



Gambar 4.17 *Asplenium scandicinium*
Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹⁰⁸

Klasifikasi Paku kenying (*Asplenium scandicinium*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Aspleniaceae
Marga	: <i>Asplenium</i>
Jenis	: <i>Asplenium scandicinium</i> ¹⁰⁹

15) Paku sarang burung (*Asplenium nidus*)

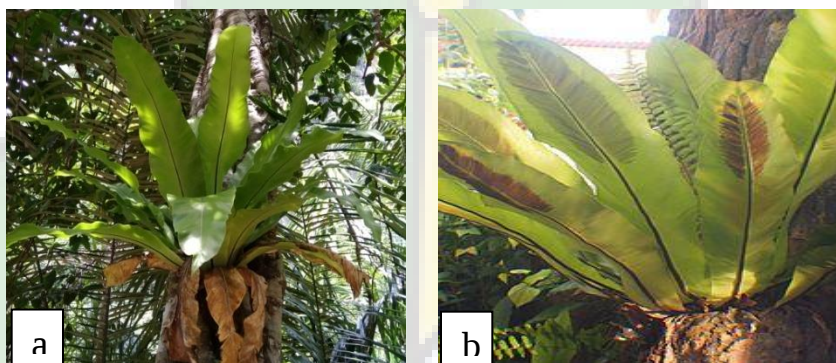
Asplenium nidus hidup menempel pada batang pohon yang tinggi. Paku sarang burung memiliki akar rimpang yang tegak, bagian ujungnya mendukung daun-daun yang tersusun roset, di bagian bawahnya terdapat kumpulan akar yang berwarna coklat. Daun meruncing, tepinya rata dan

¹⁰⁷ Ahmad Taufik, "Keanekaragaman Jenis Flora, h,36.

¹⁰⁸ Smith Nathan, *Ferns and Lycophytes*, April 2016. Diakses pada tanggal 11 September 2018 dari situs: [http:// www. flaurafauna web.nparks.gov](http://www.flaurafauna.web.nparks.gov).

¹⁰⁹ <https://www.gbif.org/species/56755619>

pangkalnya bulat. Permukaan daun licin dan mengkilat dengan tekstur daun seperti kertas, daunnya berwarna hijau. Sporangium berada di bagian bawah daun yang berbentuk garis-garis coklat yang terletak di sepanjang tulang daun.¹¹⁰ Paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dapat dilihat pada gambar 4.19



Gambar 4.18 *Asplenium nidus*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan¹¹¹

Klasifikasi Paku sarang burung (*Asplenium nidus*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Aspleniaceae
Marga	: <i>Asplenium</i>
Jenis	: <i>Asplenium nidus</i> ¹¹²

¹¹⁰ Julianus Kinho, *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan*, . . . h,19.

¹¹¹ Bunia Cerri, dkk, “Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Mangrove Muara Sungai Peuniti Kecamatan Segedeong Kabupaten Pontianak” *Jurnal Protobion*, 2014. Vol,3 No,1 h,244.

¹¹² Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.196

16) Tumbuhan Paku *Cyclosorus heterocarpus*

Cyclosorus heterocarpus memiliki akar serabut berwarna coklat, tumbuhan paku ini memiliki rimpang yang lurus dan bercabang pada pangkal. Daun berbentuk seperti sisik yang meruncing berukuran 8 mm, berwarna coklat gelap dan berambut dengan ukuran 0,3-0,4. Lamina berwarna hijau gelap sampai hijau kekuningan, tipis tapi cukup kuat.¹¹³ *Cyclosorus heterocarpus* dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.19 *Cyclosorus heterocarpus*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹¹⁴

Klasifikasi *Cyclosorus heterocarpus* adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Thelypteridaceae
Marga	: <i>Christella</i>
Jenis	: <i>Cyclosorus heterocarpus</i> ¹¹⁵

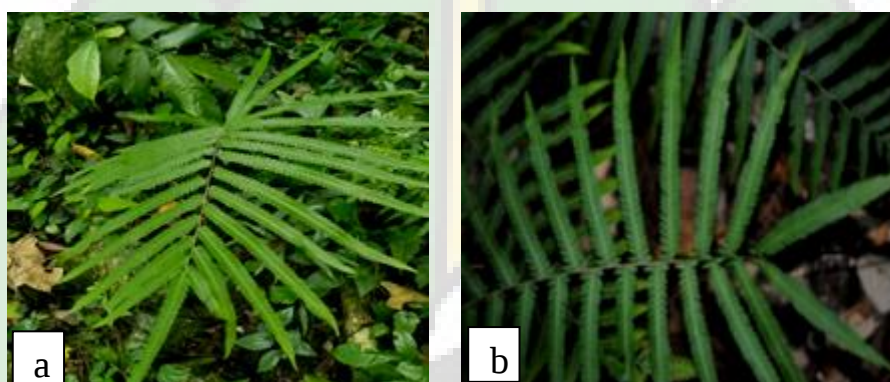
17) Paku Tanah (*Christella parasitica*)

¹¹³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia*, . . . , h.193

¹¹⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia* . . . , h.193

¹¹⁵ <https://www.gbif.org/species/38755317>

Paku Tanah (*Christella parasitica*) memiliki daun menyirip ganda dua, tepi daun bergerigi, vena menyirip bercabang dua dengan ujung daun bebas. Tumbuhan ini memiliki tipe akar serabut. Tingginya mencapai 30 cm. Sorus berbentuk bola dengan indusium yang terletak dibawah permukaan daun. Tumbuhan paku ini hidup di tanah terutama di tempat yang lembab.¹¹⁶ Paku Tanah (*Christella parasitica*) dapat dilihat pada gambar 4.21



Gambar 4.20 *Christella parasitica*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan¹¹⁷

Klasifikasi Paku Tanah (*Christella parasitica*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Thelypteridaceae
Marga	: <i>Christella</i>
Jenis	: <i>Christella parasitica</i> ¹¹⁸

¹¹⁶ Bunia Cerri, dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan, . . . h,253

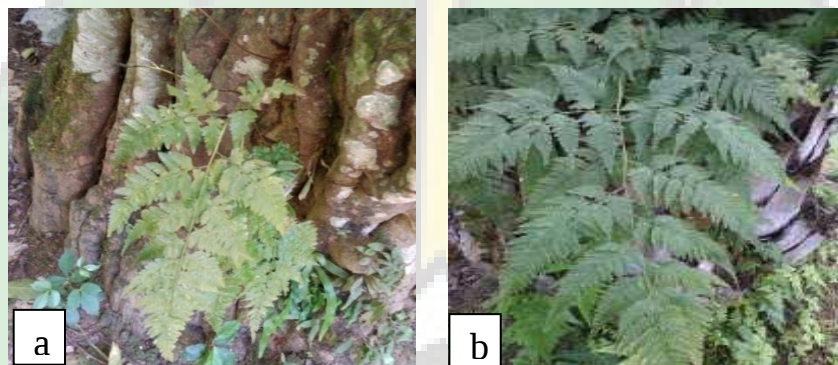
¹¹⁷ Muhammad. Diakses tanggal 27 mei 2015 dari situs:
[https://www.researchgate.net/publication.christella_parasitica](https://www.researchgate.net/publication/christella_parasitica).

¹¹⁸ <https://www.gbif.org/species/4083193>

18) Paku resam (*Hypolepis punctata*)

Hypolepis punctata memiliki daun panjang dan menjalar, berdiameter 1,5-4 mm. Bagian rimpang yang tua memiliki permukaan halus dan pada bagian apeks diselimuti rambut padat. Daun menyirip dengan urat-urat daun berbentuk bebas berwarna hijau dan permukaannya licin. Bagian ujung daun runcing, berwarna hijau pucat dan bertekstur seperti kertas.¹¹⁹

Paku resam (*Hypolepis punctata*) dapat dilihat pada gambar 4.22



Gambar 4.21 *Hypolepis punctata*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹²⁰

Klasifikasi Paku resam (*Hypolepis punctata*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: Hymenophyllales
Suku	: Dennstaedtiaceae
Marga	: <i>Hypolepis</i>
Jenis	: <i>Hypolepis punctata</i> ¹²¹

¹¹⁹ Budi Suhono. Ensiklopedia Biologi Tumbuhan, h, 58

¹²⁰ Bambang Hariadi. "Sumberdaya Tumbuhan di Asia Tenggara". Diakses pada tanggal 4 juni 2006 dari situs: https://uses.plantnet-project.org/en/Hypolepis_Punctata.

¹²¹ <https://www.gbif.org/species/5275021>

19) Paku rane (*Selaginella caudata*)

Tumbuhan paku ini memiliki bentuk daun yang kecil dengan panjang daun 2 mm, lebar 1 mm. Tumbuh menjalar ke tanah menyerupai lumut. Daun bertekstur halus. Batang tumbuhan paku ini bercabang dan tiap cabang bercabang lagi. Daunnya tersusun menyerupai bulir. Strobilus terletak di ujung percabangan dengan bentuk seperti kumpulan yang berwarna hijau keputihan. Kemudian pada paku ini tidak membentuk sorus untuk alat reproduksinya, tetapi tumbuhan ini membentuk strobilus sebagai pengganti sorus.¹²² Paku rane dapat dilihat pada gambar 4.23



Gambar 4.22 *Selaginella caudata*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹²³

Klasifikasi Paku rane (*Selaginella caudata*) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: filicinae
Bangsa	: selaginellales
Suku	: Salginellaceae
Marga	: <i>Selaginella</i>
Jenis	: <i>Selaginella caudata</i> ¹²⁴

¹²² Hasanuddin, Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h,208

¹²³ Cuteesta.wordpress.com, diakses tanggal 17 desember 2017.

¹²⁴ <https://www.gbif.org/species/8384366>

20) Tumbuhan Paku *Onoclea sensibilis*

Onoclea sensibilis merupakan tumbuhan yang berukuran sedang besar, daunnya besar dan tangkainya bersayap. Tumbuhan paku ini hidup ditempat yang lembab, seperti hutan basah, tepi sungai dan rawa-rawa. Tinggi batangnya mencapai 65 cm. Sporanya terdapat pada bawah permukaan daun seperti manik-manik. *Onoclea sensibilis* dapat dilihat pada gambar 4.24



Gambar 4.23 *Onoclea sensibilis*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹²⁵

Klasifikasi Paku *Onoclea sensibilis* adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Polypodiopsida
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Onocleaceae
Marga	: <i>Onoclea</i>
Jenis	: <i>Onoclea sensibilis</i> ¹²⁶

¹²⁵ Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik, . . . h,26

¹²⁶ <https://www.gbif.org/species/2650903>

21) Paku lemidi (*Stenochlaena palustris*)

Stenochlaena palustris atau disebut juga dengan paku lemidi merupakan paku-pakuan terestrial ketika masih muda, setelah dewasa menjalar atau hidup epifit pada tumbuhan yang berada disekitarnya. Tumbuhan paku ini memiliki sistem perakaran serabut, tinggi batang mencapai 60 cm, berwarna hijau. Daun majemuk menyirip genap dengan jumlah anak daun yang genap. Kedudukan anak daun berhadap-hadapan, berwarna hijau dengan tekstur lembut ketika masih muda dan berwarna merah kecoklatan bertangkai pendek. Sedangkan pada daun dewasa berwarna hijau, permukaan daunnya kasar. panjang daun dewasa 11 cm dan lebar 2,7 cm, ujung daun meruncing, tepi daun bergerigi kasar/halus sedangkan pada daun yang muda bertepi rata. Paku lemidi (*Stenochlaena palustris*) dapat dilihat pada gambar 4.25



Gambar 4.24 *Stenochlaena palustris*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan¹²⁷

Klasifikasi Paku lemidi (*Stenochlaena palustris*) adalah sebagai berikut:

¹²⁷ Ayatusa'adah dan Nur Apriyani, Inventarisasi Tumbuhan, ... h,53

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Bangsa	: Blechnales
Suku	: Athyriaceae
Marga	: <i>Stenochlaena</i>
Jenis	: <i>Stenochlaena palustris</i> ¹²⁸

B. Pembahasan

1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krung Raba

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan wisata sungai pucok krueng raba terdapat 21 jenis tumbuhan paku dari 10 famili yang tergolong kedalam 2 kelas yaitu kelas filicinae dan kelas lycopodinae. Tumbuhan paku yang termasuk kedalam kelas filicinae dari famili polypodiaceae yaitu *Drynaria quercifolia*, *Pteris cadieri*, *Drymoglossum piloselloides*, famili nepheolepidaceae yaitu *Neprolepis hirsitula* dan *Neprolepis exaltata*, dari famili schizaeaceae *Lygodium longifolium*, *Lygodium flexuosum*, dari famili pteridaceae yaitu *Pityrogramma calomelanos*, *Vittaria scolopendrina*, *Pteris venulosa*, *Pteris ensiformis*, *Andiantum* sp, family aspleniaceae *Asplenium macrophyllum*, *Asplenium scandicinum*, *Asplenium nidus*, dari famili thelypteridaceae *Cyclosorus heterocarpus*, *Christella parasitica*, famili dendtaedtiaceae *Hypolepis punctata*, famili onocleaceae yaitu *Onoclea sensibilis*, dan famili athyriaceae yaitu *Stenochlaena palustris* sedangkan yang termasuk kedalam kelas Lycopodinae yaitu *Selaginella caudata* dari famili salaginellaceae.

¹²⁸ Diah Irawati, "Keragaman Jenis Tumbuhan", h. 29

Berdasarkan tabel 4.1 jenis tumbuhan paku yang paling banyak di dapatkan dari seluruh titik pengamatan yaitu *Salaginella caudata* dengan jumlah 155 individu dari famili selaginellaceae dan tumbuhan paku yang paling sedikit di temukan yaitu *Vittaria scolopendria* yang berjumlah 4 individu. Tabel 4.2 stasiun I dengan 8 titik pengamatan jenis tumbuhan paku yang sedikit ditemukan yaitu *Asplenium scandicium* berjumlah 3 individu, sedangkan yang paling banyak ditemukan yaitu *Salaginella caudata*. Stasiun 2 dengan 4 titik pengamatan tumbuhan paku yang sedikit ditemukan *Crishtella parasitica* yang berjumlah 3 individu.

Tinggi dan rendahnya kehadiran tumbuhan paku dikarenakan oleh factor abiotik seperti suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, pH tanah dan intensitas cahaya. Suhu minimum untuk pertumbuhan tumbuhan paku yaitu 36⁰C dan suhu maksimum 45⁰C.¹²⁹ suhu rata-rata di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba yaitu 31,6⁰C yang berarti suhu relatif normal untuk tumbuhan paku. Umumnya pertumbuhan suatu tumbuhan akan semakin meningkat seiring dengan terjadinya peningkatan suhu, beberapa tumbuhan memiliki toleransi terhadap suhu yang tinggi. Selain itu, intensitas cahaya berpengaruh juga terhadap kenaikan suhu pada lingkungan. Tumbuhan harus menerima cahaya sesuai kisaran optimalnya sehingga intensitas cahaya bagi tumbuhan tidak boleh terlalu tinggi ataupun terlalu rendah. Intensitas cahaya pada lokasi penelitian rata-rata 220/20000 cd

¹²⁹ Nova Ardila,dkk, "Jenis-jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Selok Selatan, *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol.2, No.1. 2017.h,2.

Melihat cara tumbuhnya tumbuhan paku dialam cukup beragam jenisnya ada yang menempel di batang pohon dan ada juga yang menempel di batu serta tumbuh di tanah, pada lingkungan yang sejuk terlindung atau panas terkena matahari langsung masing-masing jenis atau kelompok memilih lingkungannya sendiri.¹³⁰ Jenis tumbuhan paku yang didapat pada lokasi penelitian yaitu jenis tumbuhan paku yang tumbuhnya di tanah seperti *Nephrolepis exaltata*, *Nephrolepis hirsitula*, *Pteris venulosa*, *Pityrogramma calomelanos*, *Pteris cadieri* dan *Onoclea sensibilis*. Tumbuhan paku yang tumbuh menempel pada batang pohon seperti *Asplenium nidus*, *Asplenium scandicinum*, *stechlochaena palustris*, sedangkan tumbuhan paku yang hidup menempel di batu seperti *Andiantum* sp, dan *Stechlochaena palustris*.

Hasil pengukuran faktor abiotik pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa angka-angka kisaran yang memungkinkan tumbuhan paku tumbuh dengan baik. Kelembaban udara merupakan faktor penting pertumbuhan paku untuk mempertahankan keberadaan air di dalam sel. Transpirasi yang tinggi akan menyebabkan sel kehilangan air dengan cepat dan jika tidak tergantikan maka akan menyebabkan tekanan osmotik sel rendah yang akan mengganggu proses fisiologi tumbuhan.¹³¹ Kelembaban udara yang sesuai dengan tumbuhan paku berkisar 60-80% untuk pertumbuhan.¹³² Kelembaban udara pada lokasi

¹³⁰Imban Khamalia dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan di Kawasan IUPHHK-HTI PT Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah", *Jurnal hutan Llestari*, 2018, vol.6, No, 3, h,51

¹³¹Wardiah, ddk, "Pteridophyta di Kawasan Air Terjun Suhom Kecamatan Lhong Aceh Besar, *Jurnal Biotik*, September 2019, Vol. 7, No.2, h, 93.

¹³²Imban Khamalia dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan, . . . h,516.

penelitian rata-rata 64% kondisi ini tergolong normal untuk pertumbuhan tumbuhan paku. pH tanah pada lokasi penelitian rata-rata 5,5 yang tergolong asam dan kelembaban tanah 58%.

2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

a. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Pakudi Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

Indeks Nilai Penting spesies tumbuhan pada suatu komunitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peranan spesies tumbuhan tersebut dalam komunitasnya tersebut. Kehadiran suatu spesies tumbuhan pada suatu daerah menunjukkan kemampuan adaptasi dengan habitat dan toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan. Tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi diantara vegetasi yang sama disebut dominan. Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan jenis tersebut dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar dan dapat bersaing dengan jenis lain.¹³³

Hasil analisis data terhadap tumbuhan paku yang dilihat dari INP terlihat jelas bahwa ada jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai indeks yang lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya dan berbeda dalam areal yang sama. Berdasarkan tabel 4.4 nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif dan indeks nilai penting tumbuhan paku pada seluruh stasiun diperoleh INP yang paling tinggi yaitu *Selaginella caudata* dengan indeks nilai penting 30,25 dan

¹³³I mban Khamalia dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan,h,514.

tumbuhan paku yang paling rendah indeks nilai penting yaitu *Onoclea sensibilis* dan *Pteris cadieri* dengan nilai 1,47.

Indeks nilai penting *Selaginella caudata* paling tinggi hal ini disebabkan karena faktor abiotik sangat mendukung untuk pertumbuhan. Jika suatu INP tertinggi dan mendominasi pada suatu titik pengamatan maka dapat dijadikan petunjuk bahwa jenis tersebut memiliki toleransi terhadap habitatnya. INP terendah merupakan jenis pakuan yang kurang mampu tumbuh dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan pada lokasi penelitian.

b. Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba

Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku pada ke seluruh titik pengamatan dengan nilai rata-rata sedang $H' = 2,5615$, berdasarkan perhitungan $H' = -\sum p_i \ln p_i$ dari keseluruhan tumbuhan paku yang terdapat di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Shannon winner yang menyatakan bahwa apabila $H' < 1$ maka keanekaragaman spesiesnya rendah, $1 < H' < 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya sedang, dan jika $H' > 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada stasiun dua merupakan lokasi penelitian yang paling banyak ditemukan jenis tumbuhan paku yaitu 19 spesies dengan indeks keanekaragaman $H' = 2,4995$ tergolong sedang yang mana paling banyak mendominasi pada kawasan tersebut adalah dari famili selaginellaceae. Stasiun 1 mempunyai indeks keanekaragaman sedang yaitu $H' = 2,4909$.

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Sebagai Pendukung Pembelajaran di SMAN 1 Lhoknga

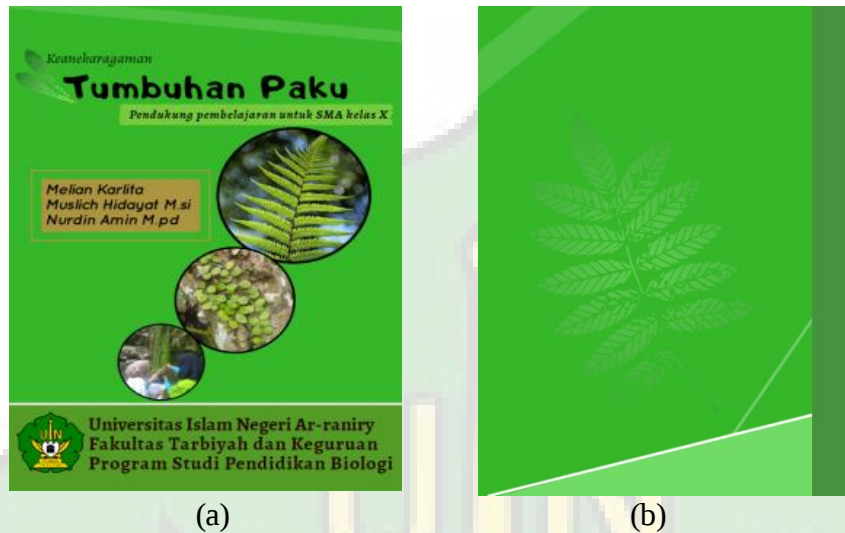
Pemanfaatan hasil penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan wisata sungai pucok krueng raba ini disajikan dalam bentuk buku ajar (media ajar) Nantinya akan dimanfaatkan oleh guru dan siswa di SMA kelas X sebagai materi pembelajaran tambahan pada materi kingdom plantae yang telah tercantum pada KD 3.7 mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Sedangkan kompetensi dasar 4.7 menyajikan laporan hasil pengamatan tumbuhan dan peranannya dalam kehidupan.¹³⁴

Buku ajar memuat tentang keanekaragaman tumbuhan paku sehingga dengan adanya buku pembelajaran ini dapat dijadikan sebagai pendukung pembelajaran yang dapat membantu siswa ketika pelajaran kingdom plantae khususnya sub materi tumbuhan paku untuk mempelajari dan memahami jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat di alam ini, terutama yang terdapat di kawasan wisata sungai pucok krueng raba.

Buku ajar tersusun secara sistematis yang ditulis memuat tentang 1) sampul depan (cover); 2) Kata Pengantar; 3) Daftar isi; 4) Peta Konsep; 5) Kompetensi Inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian; 6) Pengenalan; 7)

¹³⁴ Silabus Kelas X Semester 1 Kurikulum 2013 pada materi Kingdom Plantae h.2.

Pedalaman materi yang di desain dengan gambar-gambar di dalamnya; 8) ringkasan; 9) Soal-soal; 10) Glosarium; dan 11) Daftar Pustaka.¹³⁵



(a) (b)
Gambar 4.24 Cover buku ajar
Ket: (a) Cover depan (b) Cover belakang

Buku ajar yang dihasilkan berjudul “ Keanekaragaman Tumbuhan Paku Pendukung Pembelajaran untuk SMA kelas X” buku ini bermanfaat untuk menambah referensi pembelajaran bagi guru dan siswa SMA kelas X dan sebagai media pendukung pembelajaran baru yang didalamnya berisi tentang pengetahuan atau informasi mengenai tumbuhan paku dan soal-soal yang harus diselesaikan di akhir pembahasan. Buku ini dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam menjalankan proses pembelajaran pada sub materi tumbuhan paku.

¹³⁵ H anum Slavia, Kasrina, Irwandi, Pengembangan Buku Saku Berdasarkan Identifikasi Pteridophyta di Sekitar Danau Dendam di Bengkulu, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, vol- No-, thn 2018, h,24.

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat dikawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba berjumlah 21 jenis terbagi kedalam 10 famili dari 2 kelas meliputi kelas filicinae yaitu *Drynaria quercifolia*, *Pteris cadieri*, *Drymoglossum piloselloides*, *Neprolepis hirsitula*, *Neprolepis exaltata*, *Lygodium longifolium*, *Lygodium flexuosum*, *Vittaria scolopendrina*, *Pteris venulosa*, *Pteris ensiformis*, *Andiantum* sp, *Asplenium macrophyllum*, *Asplenium scandicium*, *Asplenium nidus*, *Cyclosorus heterocarpus*, *Christella parasitica*, *Hypolepis punctata*, *Onoclea sensibilis*, *Stenochlaena palustris* dan dari kelas Lycopodiinae yaitu *Selaginella caudata*.
2. Keanekaragaman spesies tumbuhan paku yang terdapat di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba tergolong sedang dengan indeks keanekaragaman $H' = 2,5615$.
3. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan wisata sungai Pucok Krueng Raba sebagai pendukung pembelajaran pada materi plantae yaitu dalam bentuk buku ajar.

B. Saran

1. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai hubungan kekerabatan tumbuhan paku tiap famili berdasarkan data jenis-jenis tumbuhan paku yang sudah ada.
2. Peneliti mengharapkan agar dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai bentuk-bentuk daun serta bentuk-bentuk spora tumbuhan paku.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardila Nova,dkk.(2017) “Jenis-jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Selok Selatan, *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol.2, No.1.
- Arini dan Jalinus Kinho. (2012). “Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”.*Jurnal Tumbuhan Paku (Pteridophyta)*. Vol. 2, No.1.
- Arsyad Azhar.(1997).*media Pengajaran*.Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Asnawir dan Basyirudin Usman.(2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Asrianny.(2010).“Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis Liana (Tumbuhan Memanjat) pada Hutan Alam di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin”, *Jurnal Perenial*. Vol. 5, No. 1.
- Ayatusa’adah dan Nur Apriyani.(2007)“Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di kawasan kampus IAIN palangka Raya sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan”, *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, vol5 No,2.
- Bambang Hariadi. “Sumberdaya Tumbuhan di Asia Tenggara”. Diakses pada tanggal 4 juni 2006 dari situs: https://uses.plantnet-project.org/en/Hypolepis_Puctata.
- Campbell & Reece. (2008).*Biologi Edisi 8 Jilid 2*.Erlangga : PT Gelora Aksara Pratama
- Cerri Bunia, dkk. (2014) “Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta)di Mangrove Muara Sungai Peuniti Kecamatan Segedeong Kabupaten Pontianak” *Jurnal Protobion*. Vol,3 No,1.
- Dayat Endang. (2000). *Tesis*. (Studi Floristik Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Hutan Gunung Dempo Sumatera Selatan).
- Dwijayanti Titi, dkk. “Keanekaragaman dan Bio-Ekologis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolang Mongondow Timur”.
- Ghoffar Abdul, Abdurrahim Mu’thi dan Abu Ihsan Al-atsari. (2004). *Tafsir Ibnu Katsir*. Bogor: Pustaka Imam Syafi’i.
- Hadjar Ibnu.(1996) *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*.Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Hamid-biologi.blogspot.com, diakses tanggal 16 desember 2017.

Hasanuddin dan Mulyadi. (2015). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Usk press.

Heddy. (1994). *Prinsip-prinsip Ekologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Humaira Fazira, dkk.(2015).“Keanekaragaman jenis Pteridophyta di Desa Dayah Baro Kecamatan Delima Kabupaten Pidie”.*Prosiding Seminar Nasional Simbiosis III*.Madiun.

Indriani, Gardening Ekspres, Januari 2011.Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs [http:// www.ejournal.sinica.edu](http://www.ejournal.sinica.edu).

Jalinus Nizwardi, Ambiyar. (2016).*Media dan Sumber Belajar*.Jakarta: Kencana.

Jannah Miftahul, dkk.(2013) Identifikasi *Pteridophyta* di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 1 No. 1.

Khamalia Imban dkk.(2018). “Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan di Kawasan IUPHHK-HTI PT Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mompowah”, *Jurnal hutan Lestari*.vol.6, No, 3.

Kinho Julianus.(2009) “Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata, Maluku Utara.

Masri, Singarimbun, dkk. (2006). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.

Maya, Sari, *Jenis dan Gambar Tumbuhan Paku*, Maret 2010. Diakses pada tanggal 1 September 2018 dari situs: [http:// www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov).

Melati Ferianita Fahrul.(2007).*Metode Sampling Bioekologi*.Jakarta: Bumi Aksara.

Musriadi dkk.(2017).”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.

Mutia Nanda, *Tumbuhan Paku*, Juli 2012. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2018 dari situs: [http:// www.puc.edu](http://www.puc.edu).

Nurdiyah, dkk.(2014) “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Desa Palingka Kabupaten Batola dalam Pengembangan, handout Biologi SMA. *Jurnal Sains*, Vol.2 No, 1.

Pupuh Fathurrohman. (2011) Sobry Sutikno, *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: RefikaAditama.

Rahmidar, Macam-macam tumbuhan paku. Diakses pada tanggal 23 April 2013. Dari situs <http://rbgweb2.rbge.org.uk>.

Relita Imaniar, dkk. (2017). "Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Kapas Biru di Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet", *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 6. No 3.

Reny dwi, Sepriyaningsih, Devi Ernawati. (2018) Identifikasi Divisi Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kecamatan Musu Rawas., *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS)*, Volume 1. nomor 1.

Riastati Reni Dwi. dkk. (2018) "Identifikasi Devisi Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawai". *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains III*. Volume.1, No.1.

Roziaty Efri. (2016). "Pterydophyta Epifit di Kawasan Wisata Air Terjun Jumog Ngargoyoso Karanganyar Jawa Tengah", *Jurnal Bioedukasi*. Vol.9, No.2.

Rusdiana Rudi. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.

Sari Elia. (2018) "Klasifikasi Pteridophyta di Perkebunan Kelapa Sawit Kawasan Pante Ceremen Kecamatan Babahrot Aceh Barat Daya Sebagai Media Pembelajaran", *Skripsi*. Banda Aceh: UIN AR-Raniry.

Slavia Hanum, Kasrina, Irwandi. (2018). Pengembangan Buku Saku Berdasarkan Identifikasi Pteridophyta di Sekitar Danau Dendam di Bengkulu, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, vol- No-.

Smith Nathan, *Ferns and Lycophytes*, April 2016. Diakses pada tanggal 11 September 2018 dari situs: [http:// www. flaurafauna web.nparks.gov](http://www.flaurafauna.web.nparks.gov).

Solikin, Ahmad, *Biological Natural Life*, November 2015. Diakses pada Tanggal 11 September 2018 dari situs: [http:// www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov).

Suhono Budi. (2012). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*. Jakarta: PT. Lantera Abadi.

Sukarsa, dkk. (2011). Diversitas Species Tumbuhan Paku Hias Dalam Upaya Melestarikan Sumberdaya Hayati Kebun Raya Baturraden. *Biosfera*.

Taufik Ahmad, "Keanekaragaman Jenis Flora Epifit di Hutan Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan Kajian Kekerabatan", *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Volume 7, nomor 1.

- Tim Pengasuh Praktikum. (2011). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Bengkulu: FB UNIB.
- Umar. (2013). "Media Pendidikan: Peran Dan Fungsinya Dalam Pembelajaran", *Jurnal Tarbawiyah*, Vol.10, No. 2.
- Wardiah, ddk.(2019). "Pteridophyta di Kawasan Air Terjun Suhom Kecamatan Lhong Aceh Besar, *Jurnal Biotik*. Vol. 7, No.2.
- Wawan dkk.(2014) "Studi Inventarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Coban Rondo Kabupaten Malang", *ISSN; 2089-2994*, Vol, 2 No, 3.
- Zoer'ain Djamal.(1992), *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas Hayati*. Jakarta: Bumi Aksara.



Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY

Nomor: B-3042/Un.08/FTK/KP.07.6/03/2019

TENTANG:

PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH 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 Intitut 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 2015, 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 27 Februari 2019
- Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Muslich Hidayat, S.Si., M. Si. Sebagai Pembimbing Pertama
2. Nurdin Amin, M. Pd. Sebagai Pembimbing Kedua
- Nama : Melian Karlita
- NIM : 150207033
- Program Studi : Pendidikan Biologi
- Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Sungai Pucok Krueg Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai media Pendukung Pembelajaran Pada Materi Plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap 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.

MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 01 Maret 2019An. Rektor
Dekan,

Muslim Razali

Tembusan

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

Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh, 23111
 Telpn : (0651)7551423, Fax : (0651)7553020
 E-mail: ftk.uin@ar-raniry.ac.id Laman: ftk.uin.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-15384/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2019

Banda Aceh, 23 Oktober 2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
 dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	: MELIAN KARLITA
N I M	: 150207033
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t	: Jl.Lingkar kampus Darussalam Kota Banda Aceh.

Untuk mengumpulkan data pada:

Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba
 Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami
 ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik
 dan Kelembagaan,


 f Mustafa

Lampiran 3



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
KECAMATAN LHOKNGA
GAMPONG LAMPAYA**

Jalan Banda Aceh Calang KM. 12,5 Gampong Lampaya Kecamatan Lhoknga Kode Pos 23353

Lampaya, 15 November 2019

Nomor : 364 / LPY-KET / XI / 2019

Lampiran : -

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Arraniry Banda Aceh

Perihal : **Izin Penelitian di Kawasan Wisata
Pucok Krueng Raba**

Di-
Tempat

Dengan Hormat,

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Arraniry Banda Aceh No. B-15384/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2019 pada tanggal 23 Oktober 2019 tentang Mohon Izin untuk Mengumpulkan Data Penyusun Skripsi, maka dengan ini kami sampaikan bahwa :

Nama : MELIAN KARLITA
NIM : 150207033
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry
Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam Kota Banda Aceh

Telah selesai melakukan pengumpulan data di Kawasan Wisata Pucok Krueng Raba Gampong Lampaya Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai bahan pendukung dalam menyusun skripsi dengan judul **"Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran"**.

Demikianlah Surat Keterangan ini kami keluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan terima kasih.



Lampiran 4



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



28 November 2019

Nomor : B-118/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/11/2019
 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 : **Melian Karlita**
 NIM : 150207033
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry Banda Aceh
 Alamat : Banda Aceh

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul
*“Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng
 Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar sebagai Media Pendukung Pembelajaran
 pada Materi Plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga”* 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

No.	Nama Tumbuhan Paku	Akar	Batang	Daun	Tempat Tumbuh
1.	<i>Nephrolepis exaltata</i>	serabut	Bulat, kasar, memiliki rongga	Tipis, tepi daun rata	Tanah
2.	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Serabut	Berbentuk rimpang yang panjang dan terdapat rambut warna coklat	Ujung daun meruncing, tepi daun bergerigi	Menempel di pohon, dan di tanah
3.	<i>Nephrolepis hirsitula</i>	Serabut	Bulat berambut, berwarna coklat	Memanjang, tepinya agak merombak	Tanah
4.	<i>Lygodium flexuosum</i>	Serabut berwarna coklat	Bulat, tegak dan licin	Daunnya tersusun menyirip berseling	Tanah dan pohon
5.	<i>Ligodium longifolium</i>	Serabut berwarna coklat	Bulat tegak berwarna hijau kecoklatan	Tipis dan licin	Tanah dan pohon
6.	<i>Hypolepis punctata</i>	Serabut	Bulat berwarna coklat	Ujung daun runcing tekstur seperti kertas	Pohon
7.	<i>Pteris ensiformis</i>	Berbentuk rimpang, tegak dan merayap	Bulat licin berwarna hijau	Gundul, tegak, menyirip rangkap dan kuat	Tanah
8.	<i>Pteris venulosa</i>	Berbentuk rimpang, tegak dan merayap	Bulat, licin berwarna hijau	Menyirip rangkap mengkilap dan bergerigi	Tanah
9.	<i>Andiantum</i> Sp	Berbentuk rimpang, pendek	Bulat panjang, permukaan batang halus	Majemuk, tulang daunnya menyirip	Batu dan tanah
10.	<i>Cyclorus heterocarpus</i>	Serabut berwarna	Berbentuk rimpang dan	Berbentuk seperti sisik	Tanah

		coklat	merayap	yang meruncing, berambut tipis	
11.	<i>Vittaria scolopendrina</i>	Rimpang pendek menjalar	Tidak memiliki batang	Oval agak panjang, ujung daunnya runcing	
12.	<i>Drinaria quercifolia</i>	Serabut	Tidak memiliki batang	Daun tunggal dan kaku	Pohon dan batu
13.	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Serabut	Bulat silindris	Bergerigi, ujung daun lancip	Tanah
14.	<i>Pteris cadieri</i>	Rimpang	Bulat	Majemuk menyirip, ujung runcing, daun licin dan tepi rata	Tanah
15.	<i>Drimoglossum piloselloides</i>	Rimpang panjang	Tidak memiliki batang	Daun tepi rata, ujung membulat atau tumpul berdaging	Pohon
16.	<i>Asplenium scandicinium</i>	Serabut	Rimpang arah tumbuhnya memanjat	Tepi daun bergerigi, licin	Pohon
17.	<i>Christella parasitika</i>	Serabut	Bulat	Menyirip, tepi daun bergerigi	Tanah
18.	<i>Selaginella caudata</i>	Serabut, halus dan keras	Bulat dan bercabang	Kecil berbentuk lanset, tersusun melingkari batang	Tanah
19.	<i>Onoclea sensibilis</i>	Serabut	Bulat	Daun menyirip	Tanah
20.	<i>Stenochaena palustris</i>	Serabut	Bulat	Daun majemuk menyirip berhadapan	Batu, pohon dan tanah

Lampiran 6

Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krung Raba

1. Frekuensi Relatif

NO	Nama		Familia	Jumlah Kehadiran di Setiap Stasiun												Total	FM	Fr
				Stasiun I								Stasiun II						
				Titik								Titik						
	1	2		3	4	5	6	7	8	1	2	3	4					
1	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	√			√	√			√			√	√	6	0.5	4.22
2	Paku pedang	<i>Pteris cadieri</i>													√	1	0.08	0.70
3	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>		√	√	√		√	√	√		√	√	√	√	10	0.83	7.04
4	Paku kinca	<i>Neprolepis hirsitula</i>	Nepheolepidaceae	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	11	0.91	7.74
5	Pakis pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	12	1	8.45
6	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>	Schizaeaceae			√	√		√	√		√	√	√	√	8	0.67	5.63
7	-	<i>Lygodium flexuosum</i>		√	√	√		√		√	√	√	√	√	√	10	0.83	7.04
8	Paku perak	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae										√	√	√	3	0.25	2.11
9	-	<i>Vittaria scolopendrina</i>										√		√		2	0.16	1.40
10	Paku rem china	<i>Pteris ensiformis</i>		√	√	√		√		√	√					6	0.5	4.22
11	-	<i>Pteris venulosa</i>		√		√	√		√	√	√					6	0.5	4.22
12	Paku suplir	<i>Andiantum</i> sp		√	√		√		√	√	√	√		√	√	9	0.75	6.33
13	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae				√			√		√	√	√	√	6	0.5	4.22
14	Paku Kenying	<i>Asplenium scandicinum</i>			√	√					√	√		√	√	6	0.5	4.22
15	Pakpu sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		√	√	√			√		√	√	√		√	8	0.67	5.63

16	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	Thelypteridaceae			√				√		√	√	√	√	6	0.5	4.22
17	Paku tanah	<i>Christella parasitica</i>			√		√	√		√	√	√	√		√	8	0.67	5.63
18	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>	Dendtaedtiaceae									√	√	√	√	4	0.33	2.81
19	Paku rane	<i>Selaginella caudata</i>	Salaginellaceae		√	√	√		√	√	√	√	√		√	9	0.75	6.33
20	-	<i>Onoclea sensibilis</i>	Onocleaceae										√			1	0.08	0.70
21	Paku Lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae		√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	10	0.83	7.04
Jumlah																142	11.83	100

2. Kerapatan Relatif dan nilai INP

No	Nama		Familia	Kerapatan di Setiap Stasiun												TOT AL	KM	KR	INP = FR+ KR
				I								II							
	Titik								Titik										
	1	2		3	4	5	6	7	8	1	2	3	4						
1	Daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	1	0	0	3	1	0	0	2	0	0	4	2	13	0.01	2.1	6.23
2	Paku pedang	<i>Pteris cadieri</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0.00	0.77	1.47
3	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>		1	2	4	0	2	3	5	0	1	12	5	4	39	0.03	6.01	13.06
4	Paku kinca	<i>Neprolepis hirsitula</i>	Nepheolepidaceae	1	3	4	1 2	0	5	2	1 4	9	7	12	9	78	0.065	12.0	19.78
5	Pakis pedang	<i>Neprolepis exaltata</i>		7	3	4	5	2	1	3	1 0	16	3	9	12	75	0.06	11.5	20.02
6	Paku hata	<i>Lygodium longifolium</i>	Schizaeaceae	0	0	3	2	0	1	1	0	4	8	2	3	24	0.02	3.70	9.33
7	-	<i>Lygodium flexuosum</i>		2	2	1	0	1	0	3	2	4	2	1	3	21	0.01	3.24	10.28

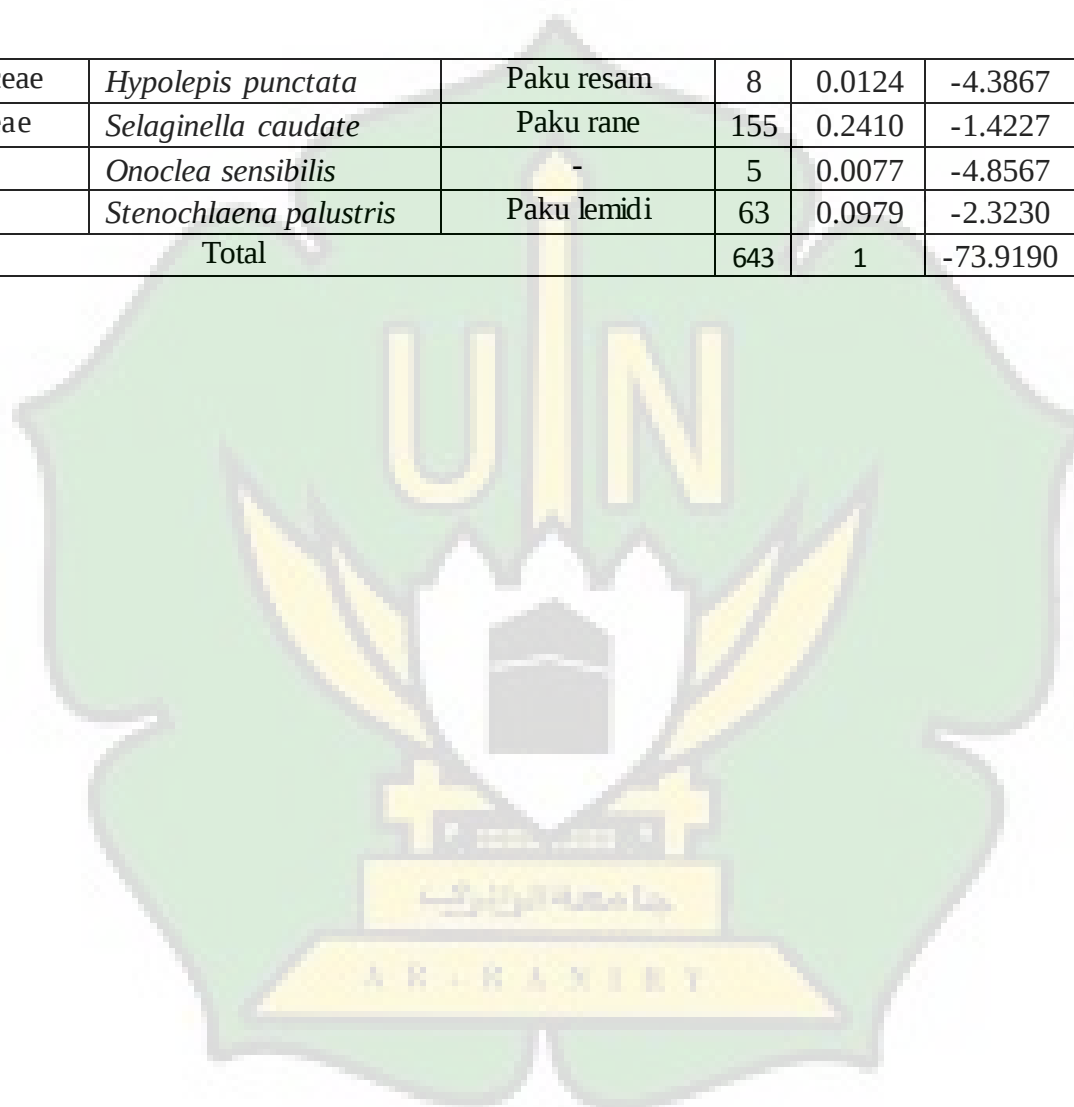
8	Paku perak	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	6	24	0.02	3.70	5.81
9	-	<i>Vittaria scolopendrina</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4	0.003	0.61	2.02
10	Paku rem china	<i>Pteris ensiformis</i>		4	2	1	0	8	0	1	3	0	0	0	0	19	0.015	2.93	7.151
11	-	<i>Pteris venulosa</i>		3	0	1	4	0	2	1	2	0	0	0	0	11	0.009	1.69	5.92
12	Paku suplir	<i>Andiantum</i> sp		1	2	0	3	0	1	2	1	2	0	2	3	17	0.014	2.62	8.96
13	-	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Aspleniaceae	0	0	0	2	0	0	2	0	3	1	12	0	20	0.016	3.08	7.31
14	Paku Kenying	<i>Asplenium scandicinum</i>		0	1	1	0	0	0	0	1	4	0	4	1	12	0.016	1.85	6.07
15	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>		2	1	1	0	0	2	0	3	3	4	0	4	20	0.015	3.08	8.720
16	-	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	Thelypteridaceae	0	0	1	0	0	0	4	0	3	4	5	2	19	0.015	2.93	7.15
17	Paku tanah	<i>Christella parasitica</i>		0	2	0	5	1	0	1	1	1	1	0	1	13	0.010	2.006	7.639
18	Paku resam	<i>Hypolepis punctata</i>	Dendrotaedtiaceae	2	1	1	0	3	1	0	0	1	2	3	2	16	0.013	2.46	5.286
19	Paku rane	<i>Selaginella caudata</i>	Salaginellaceae	0	15	61	10	5	3	23	27	23	0	42	155	0.129	23.91	30.25	
20	-	<i>Onoclea sensibilis</i>	Onocleaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0.004	0.771	1.475
21	Paku Lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Athyriaceae	0	2	4	0	5	2	3	7	6	7	18	9	58	0.048	8.950	15.99
Jumlah																648	0.54	100	200

Lampiran 7 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku

1) Tabel Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku Pada Seluruh Stasiun

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ	Pi	Ln Pi	$\frac{Pi \cdot \ln Pi}{Pi}$	H'
1.	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i>	Daun kepala tupai	12	0.0186	-3.9812	-0.0743	0.0743
2.		<i>Pteris cadieri</i>	Paku pedang	5	0.0077	-4.8567	-0.0378	0.0377
3.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	37	0.0575	-2.8552	-0.1643	0.1642
4.	Nepheolepidaceae	<i>Neprolepis hirsitula</i>	Paku kinca	86	0.1337	-2.0117	-0.2691	0.2690
5.		<i>Neprolepis exaltata</i>	Pakis pedang	75	0.1166	-2.1486	-0.2506	0.2506
6.	Schizaeaceae	<i>Lygodium longifolium</i>	Paku hata	24	0.0373	-3.2880	-0.1227	0.1227
7.		<i>Lygodium flexuosum</i>	-	21	0.0326	-3.4216	-0.1117	0.1117
8.	Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	24	0.0373	-3.2880	-0.1227	0.1227
9.		<i>Vittaria scolopendrina</i>	-	4	0.0062	-5.0798	-0.0316	0.0316
10.		<i>Pteris ensiformis</i>	Paku rem china	19	0.0295	-3.5217	-0.1041	0.1040
11.		<i>Pteris venulosa</i>	-	13	0.0202	-3.9011	-0.0789	0.0788
12.		<i>Andiantum</i> sp	Paku suplir	17	0.0264	-3.6329	-0.096	0.0960
13.	Aspleniaceae	<i>Asplenium macrophyllum</i>	-	11	0.0171	-4.0682	-0.0696	0.0695
14.		<i>Asplenium scandicinum</i>	Paku kenying	12	0.0186	-3.9812	-0.0743	0.0743
15.		<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	20	0.0311	-3.4704	-0.1079	0.1079
16.	Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	-	19	0.0295	-3.5217	-0.1041	0.1040
17.		<i>Christella parasitica</i>	Paku tanah	13	0.0202	-3.9011	-0.0789	0.0788

18.	Dendtaedtiaceae	<i>Hypolepis punctata</i>	Paku resam	8	0.0124	-4.3867	-0.0546	0.0545
19.	Salaginellaceae	<i>Selaginella caudate</i>	Paku rane	155	0.2410	-1.4227	-0.343	0.3429
20.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	-	5	0.0077	-4.8567	-0.0378	0.0377
21.	Athyriaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>	Paku lemidi	63	0.0979	-2.3230	-0.2276	0.2276
Total				643	1	-73.9190	-2.5615	2.5615



2) Tabel Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku Pada Stasiun 1

No	Family	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ	Pi	Ln Pi	$\frac{Pi \cdot \ln Pi}{Pi}$	H'
1.	Pteridaceae	<i>Andiantum</i> sp	Paku suplir	10	0.0395	-3.2308	-0.1277	0.1277
2.		<i>Pteris ensiformis</i>	Paku rem china	7	0.0276	-3.5874	-0.0993	0.0992
3.		<i>Pteris venulosa</i>	-	6	0.0237	-3.7416	-0.0887	0.0887
4.	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i>	Daun kepala tupai	7	0.0276	-3.5874	-0.0993	0.0992
5.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	17	0.0671	-2.7001	-0.1814	0.1814
6.	Dendtaedtiaceae	<i>Hypolepis punctata</i>	Paku resam	8	0.0316	-3.4539	-0.1092	0.1092
7.	Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	-	5	0.0197	-3.9239	-0.0775	0.0775
8.		<i>Cristella parasitica</i>	Paku tanah	10	0.0395	-3.2308	-0.1277	0.1277
9.	Nepheolepidaceae	<i>Neprolepis exaltata</i>	Pakis pedang	35	0.1383	-1.9780	-0.2736	0.2736
10.		<i>Nephrolepis hirsitula</i>	Paku kinca	49	0.1936	-1.6415	-0.3179	0.3179
11.	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	Paku garege	11	0.0434	-3.1354	-0.1363	0.1363
12.		<i>Lygodium longifolium</i>	Paku hata	7	0.0276	-3.5874	-0.0993	0.0992
13.	Athyriaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>	Paku lemidi	23	0.0909	-2.3978	-0.218	0.2179
14.	Aspleniaceae	<i>Asplenium macrophyllum</i>	-	4	0.0158	-4.1470	-0.0656	0.0655
15.		<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	9	0.0355	-3.3361	-0.1187	0.1186
16.		<i>Asplenium scandicinum</i>	Paku kenying	3	0.0118	-4.4347	-0.0526	0.0525
17.	Salaginellaceae	<i>Selaginella caudate</i>	Paku rane	42	0.1660	-1.7957	-0.2981	0.2981
Total				253	1	-53.9105	-2.4909	2.4909

3) Tabel Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku Pada Stasiun 2

No	Family	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ	Pi	Ln Pi	$\frac{Pi \cdot \ln Pi}{Pi}$	H'
1.	Pteridaceae	<i>Andiantum</i> sp	Paku suplir	7	0.0194	-3.9374	-0.0768	0.0767
2.		<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	24	0.0668	-2.7052	-0.1809	0.1808
3.		<i>Vittaria scolopendrina</i>	-	4	0.0111	-4.4970	-0.0501	0.0501
4.	Polypodiaceae	<i>Pteris cadieri</i>	Paku pedang	5	0.0139	-4.2738	-0.0595	0.0595
5.		<i>Drynaria quercifolia</i>	Daun kepala tupai	6	0.0167	-4.0915	-0.0684	0.0683
6.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	20	0.0557	-2.8875	-0.1609	0.1608
7.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	-	5	0.0139	-4.2738	-0.0595	0.0595
8.	Dentaedtiaceae	<i>Hypolepis punctata</i>	Paku resam	8	0.0222	-3.8038	-0.0848	0.0847
9.	Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	-	14	0.0389	-3.2442	-0.1265	0.1265
10.		<i>Cristella parasitica</i>	Paku tanah	3	0.0083	-4.7847	-0.04	0.0399
11.	Nepheolepidaceae	<i>Neprolepis exaltata</i>	Pakis pedang	40	0.1114	-2.1944	-0.2445	0.2445
12.		<i>Nephrolepis hirsitula</i>	Paku kinca	37	0.1030	-2.2724	-0.2342	0.2342
13.	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	-	10	0.0278	-3.5807	-0.0997	0.0997
14.		<i>Lygodium longifolium</i>	Paku hata	17	0.0473	-3.0501	-0.1444	0.1444
15.	Athyriaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>	Paku lemidi	40	0.1114	-2.1944	-0.2445	0.2445
16.	Aspleniaceae	<i>Asplenium macrophyllum</i>	-	7	0.0194	-3.9374	-0.0768	0.0767
17.		<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	11	0.0306	-3.4854	-0.1068	0.1067
18.		<i>Asplenium scandicinum</i>	Paku kenying	9	0.0250	-3.6860	-0.0924	0.0924
19.	Salaginellaceae	<i>selaginella caudate</i>	Paku rane	92	0.2562	-1.3615	-0.3489	0.3489
Total				359	1	-64.2620	-2.4996	2.4995

*Lampiran 9***DOKUMENTASI PENELITIAN****1. Penarikan Garis Pada Stasiun Penelitian****2. Pengukuran Faktor Fisik di Lokasi Penelitian**

3. Mencatat Jumlah Jenis Tumbuhan Paku



4. Wawancara Guru SMA Negeri 1 Lhoknga



5. Lokasi Penelitian di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Melian Karlita
2. Tempat/Tanggal Lahir : Gue Gajah, 8 Juni 1997
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Desa Pasheu Beutong Kecamatan Darul Imarah,
Kabupaten Aceh Besar
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Abu Bakar
 - b. Ibu : Nurlaita
 - c. Pekerjaan Ayah : Petani
 - d. Pekerjaan Ibu : IRT
 - e. Alamat : Desa Pasheu Beutong Kecamatan Darul Imarah,
Kabupaten Aceh Besar
9. Riwayat Hidup
 - a. TK : TK Nurul 'Ain (2002-2003)
 - b. MIN : MIN Jeumpet (2003-2009)
 - c. SMP : SMPN 2 Darul Imarah (2009-2012)
 - d. SMA : SMAN 7 Banda Aceh (2012-2015)
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, 22 Desember 2019

Penulis,

Melian Karlita