

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta)
BERDASARKAN KETINGGIAN DI KAWASAN
EKOSISTEM DANAU ANEUK LAOT KOTA
SABANG SEBAGAI REFERENSI
PRAKTIKUM EKOLOGI
TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**SURFIANA
NIM : 281324907**

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2018 M/ 1439 H**

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA)
BERDASARKAN KETINGGIAN DI KAWASAN EKOSISTEM
DANAU ANEUK LAOT KOTA SABANG SEBAGAI
REFERENSI PRAKTIKUM
EKOLOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

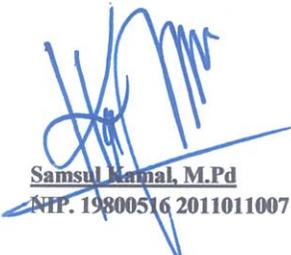
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

Surfiana
NIM. 281324907
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

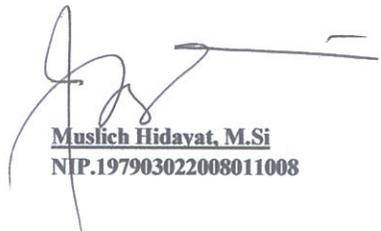
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Samsul Kamal, M.Pd
NIP. 19800516 2011011007

Pembimbing II,



Muslich Hidayat, M.Si
NIP.197903022008011008

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA)
BERDASARKAN KETINGGIAN DI KAWASAN EKOSISTEM
DANAU ANEUK LAOT KOTA SABANG SEBAGAI
REFERENSI PRAKTIKUM EKOLOGI
TUMBUHAN**

SKRIPSI

Telah dinilai oleh Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta diterima Sebagai Tugas Akhir Penyelesaian Program Sarjana (S-1)
dalam Tarbiyah dan Keguruan Islam

Pada Hari/Tanggal:

Rabu, 27 Juni 2018
13 Syawal 1439 H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

Ketua


Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd
NIP. 198005162011011007

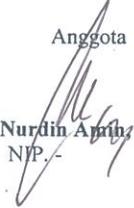
Sekretaris


Rizky Ahadi, M.Pd
NIP. -

Anggota

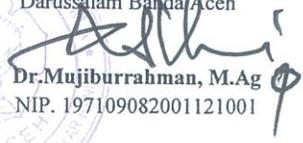

Muslich Hidayat, M.Si
NIP. 197903022008011008

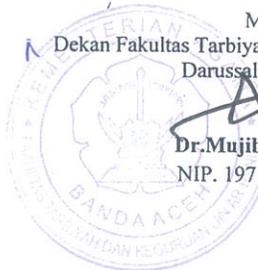
Anggota


Nurdin Amin, M.Pd
NIP. -

Mengetahui:

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


Dr. Mujiburrahman, M.Ag
NIP. 197109082001121001



SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Surfiana
NIM : 281324907
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

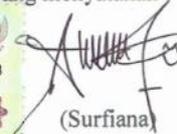
Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 17 Juli 2018

Yang menyatakan




(Surfiana)

ABSTRAK

Keanekaragaman tumbuhan paku memiliki keterkaitan dengan faktor abiotik seperti suhu, pH, kelembaban, intensitas cahaya dan ketinggian. Praktikum di lapangan lebih terpusat kepada tumbuhan tingkat tinggi sedangkan untuk tumbuhan tingkat rendah khususnya tumbuhan paku belum pernah dilakukan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan paku, mengetahui perbedaan keanekaragaman tumbuhan paku pada setiap ketinggian dan mengetahui pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku pada setiap ketinggian untuk praktikum Ekologi Tumbuhan. Penelitian ini dilakukan di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode petak tunggal. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat 24 spesies tumbuhan paku dari berbagai ketinggian yang tergolong ke dalam 4 kelas, yaitu kelas Psilophytinae, Lycopodinae, Equisetinae dan Filicinae. Indeks keanekaragaman tumbuhan paku secara keseluruhan tergolong sedang dengan nilai \hat{H} yaitu 2.57. Keanekaragaman tumbuhan paku pada ketinggian 85-135 mdpl dan ketinggian 140-190 mdpl tergolong sedang, kecuali pada ketinggian 30-80 mdpl yang tergolong rendah. Nilai \hat{H} pada setiap ketinggian secara berurutan yaitu 2,33; 2,22; dan 0,63. tumbuhan paku paling banyak terdapat pada ketinggian 85-135 mdpl dengan jumlah 546 individu. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku pada setiap ketinggian sebagai referensi praktikum Ekologi Tumbuhan yaitu dalam bentuk modul dan herbarium. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa indeks keanekaragaman tumbuhan paku secara keseluruhan tergolong sedang. Tumbuhan paku terbanyak terdapat pada ketinggian 85-135, dan penelitian ini akan dimanfaatkan untuk dijadikan modul dan herbarium.

Kata Kunci: Keanekaragaman, Tumbuhan Paku, Ekosistem Danau Aneuk Laot, Praktikum Ekologi Tumbuhan.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat berupa kesempatan dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Shalawat dan salam kepada nabi besar Muhammad SAW, nabi yang telah membawa risalah islam bagi seluruh umat manusia dalam tatanan kehidupanyang penuh kedamaian, persaudaraan, peradaban dan ilmu pengetahuan.

Dengan rahmat dan izin Allah penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan”. Skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat kelengkapan akademik dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar sarjana pada program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Harapan kami semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan peneliti sendiri. Kepada para pembaca yang bersedia memberikan saran-saran yang bersifat membangun, kami terima dengan hati terbuka dan ucapan terimakasih.

Banda Aceh, 27 Juni 2018

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN AR-Raniry.
2. Bapak Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd., selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, sekaligus selaku dosen pembimbing akademik yang membimbing penulis, mengayomi, memberi nasihat dan menjadi panutan bagi penulis dari awal perkuliahan hingga selesai.
3. Bapak Muslich Hidayat, M. Si. selaku dosen pembimbing II yang membimbing penulis, meluangkan waktu serta senantiasa memberikan arahan dan petunjuk-petunjuk sehingga dapat terselesainya skripsi ini.
4. Seluruh dosen serta staf Progam Studi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
5. Bapak Mulyadi, M.Pd, bapak Nurdin Amin, M.Pd, dan bapak Rizky Ahady, M.Pd yang telah membantu dan mengarahkan penulis dalam menemukan dan menyelesaikan permasalahan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak geuchik dan masyarakat di kawasan Aneuk Laot, yang telah member kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian.

7. Terimakasih kepada ayahanda tercinta yang bernama Sumardi dan ibunda bernama Nuraini yang selalu memberikan motivasi dan do'a kepada saya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Terimakasih kepada seluruh keluarga besar yang telah mendukung saya dan memberikan motivasi do'a kepada saya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Terimakasih juga kepada sahabat-sahabatku tercinta seperjuangan, Sari, Sri, Kina dan Fatma yang telah membantu dengan do'a maupun dukungan.
10. Semua teman-teman unit 03 dan angkatan 2013 Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan bantuan, memberikan motivasi, kritik, dan masukan bagi penulis sehingga terselesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesilapan serta keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta bimbingan untuk perbaikan di masa yang akan datang, penulis mengharapkan semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan yang telah bapak berikan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Amin ya rabbal'alamin.

Banda Aceh, 27 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	i
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG MUNAQASYAH	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Definisi Operasional	9

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	14
B. Deskripsi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	15
1. Morfologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	15
2. Ciri-ciri Umum Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	16
3. Habitat Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	20
C. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	20
D. Klasifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	22
1. Kelas Psilophytinae (Paku Purba)	23
2. Kelas Lycopodinae (Paku Kawat atau Paku Rambut)	23
3. Kelas Equisetinae (Paku Ekor Kuda)	24
4. Kelas Filicinae (Paku Sejati)	25
E. Faktor-Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Paku (Pteridophyta)	26
1. Ketinggian / Topografi	27
2. Suhu Udara	27
3. Intensitas Cahaya	28
4. Kelembaban	28
5. pH	29
6. Tanah dan Unsur Hara	29
F. Ekologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	30
G. Ekosistem Danau Aneuk Laot	31

H. Manfaat Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Bagi Kehidupan dan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan	32
---	----

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	35
B. Temat dan Waktu	35
C. Populasi dan Sampel	36
D. Alat dan Bahan.....	36
E. Parameter	37
F. Prosedur Pengumpulan Data	37
G. Analisis Data	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	44
2. Keanekaragaman Tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	73
I. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	73
II. Indeks Kenanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) pada Berbagai Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	76
B. Pembahasan	
1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku	79
2. Keanekaragaman Tumbuhan paku (Pteridophyta)	81
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan	86
a. Herbarium	86
b. Modul Praktikum	87

BAB V KESIMPULAN

A. KESIMPULAN	88
B. SARAN	89

DAFTAR PUSTAKA.....	90
----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN	94
--------------------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	147
---	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Morfologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) 16
2.2.	Spora Pada Tumbuhan Paku (Pteridophyta) 19
2.3	Spora trilete dan Spora monolete 20
2.4	Siklus Hidup Tumbuhan Paku (Pteridophyta) 21
2.5	<i>Psilotum nodum</i> 23
2.6	<i>Selaginella</i> 24
2.7	<i>Equisetum</i> 25
2.8	<i>Cyathea contaminants</i> 27
3.1	Peta Lokasi penelitian 35
3.2	Petak Penelitian 39
4.1	Grafik Perbandingan Famili Tumbuhan Paku Yang Terdapat Di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot46
4.2	<i>Psilotum nodum</i> 47
4.3	<i>Equisetum palustre</i> 48
4.4	<i>Selaginella padangensis</i> 49
4.5	<i>Lygodium flexuosum</i> 50
4.6	<i>Ligodium longifolium</i> 51
4.7	<i>Ligodium circinnatum</i> 52
4.8	<i>Hypolepis punctata</i> 53
4.9	<i>Ceratopteris thalictroides</i> 54
4.10	<i>Diplazium esculentum</i> 56
4.11	<i>Nephrolepis exaltata</i> 57
4.12	<i>Nephrolepis hirsutula</i> 57
4.13	<i>Drynaria quercifolia</i> 59
4.14	<i>Pityrogramma calomelanos</i> 60
4.15	<i>Asplenium nidus</i> 61
4.16	<i>Asplenium macrophyllum</i> 62
4.17	<i>Pteris ensiformis</i> 63
4.18	<i>Pteris venulosa</i> 64
4.19	<i>Pteris vittata</i> 66
4.20	<i>Pteris quadriaurita</i> 67
4.22	<i>Pyrrosia lanceolata</i> 68
4.22	<i>Vittaria scolopendrina</i> 69
4.23	<i>Pyrrosia stigmosa</i> 70
4.24	<i>Adiantum</i> sp 71
4.25	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> 72
4.26	Grafik Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku di Kawasan Danau Aneuk Laot Kota Sabang74

Gambar**Halaman**

4.27	Grafik perbandingan keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Berbagai Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	78
4.28	Herbarium Tumbuhan Paku	86
4.29	Modul Praktikum	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Alat dan Bahan	36
4.1 Jenis tumbuhan paku (pteridophyta) yang terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	44
4.2 Indeks Nilai Penting tumbuhan paku teresterial pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	75
4.3 Indeks Nilai Penting tumbuhan paku epifit pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	76
4.4 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	77
4.5 Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku pada setiap ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi	94
2. Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry	95
3. Surat Telah Melakukan Penelitian Dari Geuchik Gampong Aneuk Laot Kota Sabang	96
4. Surat Bebas Dari Laboratorium Pendidikan Biologi	97
5. Data Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Danau Aneuk Laot Kota Sabang	98
6. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang	99
7. Tabel Pengamatan Ciri-ciri Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	138
8. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) pada Setiap Ketinggian	141
9. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	143
10. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta)	147
11. Dokumentasi Penelitian	150

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki luas wilayah sekitar 750 juta hektar, terdapat sekitar 20.000 jenis hewan dan sekitar 28.000 jenis tumbuhan yang hidup di hutan. Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati tumbuhan yang tinggi. Salah satu kelompok tumbuhan yang kaya akan jenisnya adalah tumbuhan paku. Tumbuhan paku yang masih ada saat ini diperkirakan mencapai 10.000 jenis, dimana 3.000 jenis diantaranya tumbuh di Indonesia.¹

Tumbuhan paku dapat tumbuh di bagian dunia, kecuali di daerah yang bersalju dan di daerah yang kering seperti di gurun. Tumbuhan paku menyukai daerah-daerah yang lembab (*higrofit*) yaitu dari daerah pantai sampai kedaerah kawah. Tumbuhan paku merupakan salah satu kelompok tumbuhan penyusun komunitas hutan yang kehadirannya hampir tidak mendapatkan perhatian. Peranan tumbuhan paku sebagai tumbuhan perintis sangat penting, seperti menyusun keseimbangan ekosistem hutan yaitu sebagai pencegah erosi, pengaturan kadar air dan membantu proses pelapukan serasah hutan.² Selain itu Tumbuhan paku

¹ Hotmatama Hasibuan, dkk, "Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) di Hutan Sebelah Darat Kecamatan Sungai Ambawang Kalimantan Barat", Jurnal *Protobiont*, Tahun 2016, Vol.5, No.1, h. 46

² Arini, dan Julianus Kinho. "Keragaman Jenis Tumbuhan paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara". *Jurnal Tumbuhan paku (Pteridophyta)*. Thn.2012, Vol. 2, No.1, h.18.

banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias, sayuran dan bahan obat-obatan. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT Surah Asy-Syu'ara ayat 7 yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (٧)

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik”.³

Ayat diatas menjelaskan bahwa banyak tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup, salah satunya dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan. Tumbuhan yang bermacam-macam jenisnya dapat digunakan sebagai obat berbagai macam penyakit, hal ini merupakan anugerah dari Allah SWT yang harus dipelajari dan dimanfaatkan.⁴

Hutan memberi manfaat baik secara langsung ataupun tidak langsung terhadap kehidupan di bumi. Proses interaksi antara komponen penyusunnya bersifat saling menguntungkan dan ketergantungan, sehingga setiap bentuk kehidupan dan ekosistem hutan mempunyai kemampuan yang berbeda dalam hal pemenuhan kebutuhan akan kondisi lingkungan termasuk unsur-unsur iklim.⁵

Keanekaragaman tumbuhan paku berdasarkan ketinggian pada umumnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran di lapangan/praktikum mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan Matakuliah botani Tumbuhan Rendah dan akan dibahas lebih terperinci pada Matakuliah Ekologi Tumbuhan dengan materi interaksi antara tumbuhan

³ Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahan*, (Jakarta: PT: Syamil Cipta Media, 2005), h.367.

⁴ Quraish Syihab, *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h.26.

⁵ Musriadi, Jailani, Armi. “Identifikasi Tumbuhan paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar”. *Jurnal Biologi*. Thn.- h.-

paku dengan lingkungannya, dengan indikator mahasiswa mampu menjelaskan keterkaitan antara tumbuhan dan lingkungan tempat hidupnya, khususnya ketinggian.

Ekologi Tumbuhan merupakan salah satu Matakuliah wajib yang diambil oleh mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada semester VI. Matakuliah ini mempunyai bobot 3 (1) SKS dengan 1 SKS digunakan untuk kegiatan praktikum di lapangan. Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan benda tak hidup dalam satu lingkungan agar dapat mempertahankan kehidupannya.⁶ Mengingat pertumbuhan tumbuhan paku sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti tanah, suhu, cahaya, dan kelembaban. Selain itu tanah juga dapat mempengaruhi pertumbuhan paku yaitu sebagai tempat untuk memperoleh unsur hara dan sebagai substrat tumbuhnya keragaman tumbuhan. Hal tersebut juga didukung dengan adanya faktor ketinggian yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah dari suatu lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry yang telah mengambil Matakuliah Ekologi Tumbuhan didapatkan informasi bahwa selama ini pengkajian hubungan antara tumbuhan dengan lingkungannya sudah dilakukan seperti hubungan antara tumbuhan dengan pH, kelembaban, intensitas cahaya dan suhu. Namun hubungan antara tumbuhan dengan faktor ketinggian belum dikaji sampai saat ini, sehingga pemahaman mahasiswa tentang hal tersebut belum sempurna. Praktikum di

⁶ Siahan, *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan Edisi Ke-2*, (Jakarta: Erlangga, 2004). h.16

lapangan lebih terpusat kepada tumbuhan tingkat tinggi sedangkan untuk tumbuhan tingkat rendah khususnya tumbuhan paku belum pernah dilakukan.⁷ Hal ini dibenarkan oleh salah seorang dosen Prodi Pendidikan Biologi yang memegang Matakuliah Ekologi Tumbuhan bahwa praktikum Ekologi Tumbuhan yang dilakukan di lapangan untuk melihat hubungan timbal balik antara tumbuhan khususnya tumbuhan paku dengan lingkungannya (udara dan iklim mikro) salah satunya faktor ketinggian sejauh ini belum dibahas, dikarenakan kurangnya referensi.⁸

Penelitian tentang tumbuhan paku dari berbagai aspek sudah pernah dilakukan, salah satunya oleh Elia Sari yaitu salah seorang mahasiswa Pendidikan Biologi dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang meneliti tentang klasifikasi tumbuhan paku berdasarkan habitat di perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh sebanyak 18 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 4 kelas.⁹ Tetapi terdapat perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Penelitian yang akan dilaksanakan untuk melihat keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) berdasarkan ketinggian yang berbeda yang akan dimanfaatkan sebagai referensi praktikum pada Matakuliah Ekologi Tumbuhan.

⁷ Wawancara dengan Mahasiswa Pendidikan Biologi. Tanggal 05 Desember 2018.

⁸ Wawancara dengan Dosen Pendidikan Biologi, Tanggal 25 November 2018

⁹ Elia Sari, "Klasifikasi Pteridophyta di Perkebunan Kelapa Sawit di Kawasan Pante Cerement Kecamatan Babahrot Aceh Barat Daya Sebagai Media Pembelajaran Biologi di SMAN 7 Aceh Barat Daya". *Skripsi*.thn. 2018. h. 57.

Selama ini telah dilakukan beberapa penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan paku berdasarkan ketinggian, diantaranya oleh Retno Widiastuti, T. Alief Aththorich dan Wina Dyah Puspita Sari dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa keanekaragaman tumbuhan paku memiliki keterkaitan dengan faktor ketinggian dan faktor-faktor abiotik lainnya.¹⁰ Selain itu juga telah dilakukan penelitian oleh Erni Yuliasuti, Ratna Herawatiningsih dan Wadhina dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa ketinggian 150-250 mdpl merupakan tempat tumbuh yang paling sesuai bagi paku teresterial dan paku epifit, hal tersebut disebabkan oleh letak ketinggian tempat dari permukaan laut, kelembapan yang tinggi dan suhu yang sesuai.¹¹

Selain itu telah dilakukan penelitian oleh Alfredo Ottow Wanma pada tahun 2016 lalu di Gunung Arfak Papua Barat dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa kekayaan jenis tumbuhan paku pada perubahan ketinggian tempat 100 m di Gunung Arfak, menunjukkan bahwa pada ketinggian 100-1.500 m jumlah jenis yang dijumpai hampir sama (<15jenis). Namun jumlah jenis tumbuhan paku meningkat dari ketinggian 1.500-1.600 m.¹² Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan antara ketinggian suatu tempat dengan keanekaragaman jenis tumbuhan khususnya tumbuhan paku.

¹⁰ Retno Widiastuti, dkk. "Struktur dan Komposisi Tumbuhan Paku-Pakuan di Kawasan Hutan Gunung Sinabung Kabupaten Karo". *Jurnal Biologi Sumatera*, Thn.2006, Vol. 138, No.2, h.39.

¹¹ Yuliasuti, dkk. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Pakuan (*Pteridophyta*) di Desa Bemban Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya". Thn.-, h.205.

¹² Alfredo Ottow Wanma, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Gunung Arfak Papua Barat". *Tesis*. Thn.2016. h.12.

Kawasan Aneuk Laot merupakan salah satu danau yang terletak di daerah Aceh tepatnya di Kota Sabang. Kawasan Aneuk Laot memiliki luas sekitar 5 hektar dengan ketinggian rata-rata 31 mdpl dan ketinggian hutan di atas 200 mdpl. Aneuk Laot ini letaknya dikelilingi oleh laut dan hutan. Hutan di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot di bagi dalam tiga bagian, yaitu hutan primer (hutan lindung), hutan sekunder (hutan yang sudah dijajaki oleh masyarakat) dan kebun masyarakat.¹³

Hutan yang berada di kawasan Danau Aneuk Laot merupakan hutan lindung atau wilayah konservasi dan merupakan hutan hujan tropis dan masih memiliki kerapatan yang tinggi, sehingga terdapat berbagai macam jenis flora dan fauna di kawasan tersebut. Tumbuhan paku dapat hidup di tempat yang lembab, pada umumnya jumlah jenis tumbuhan paku di daerah pegunungan lebih banyak dari pada di dataran rendah, hal ini disebabkan karena adanya kelembaban yang tinggi, banyaknya aliran air, adanya kabut, bahkan banyaknya curah hujanpun mempengaruhi jenisnya.¹⁴ Selain perbedaan ketinggian ada juga perbedaan variasi pohon pada ketiga lokasi tersebut, sehingga dengan adanya variasi pohon juga akan mempengaruhi faktor abiotik yang pada akhirnya mempengaruhi keberagaman tumbuhan paku

Kurangnya perhatian masyarakat terhadap hutan akan menyebabkan kawasan hutan menjadi semakin berkurang dan terjadinya perubahan fisik dalam pelestarian hutan. Kegiatan masyarakat yang dapat merusak hutan yaitu seperti

¹³ Badan Pusat Statistik Kota Sabang. "Kecamatan Sukakarya dalam Angka 2014". Catalog.Thn. . . h.3.

¹⁴ Setijati Sastrapradja, dkk. *Jenis Paku Indonesia*.(Bogor: Lembaga Biologi. 1979).h.7.

masyarakat mulai membuka lahan sebagai ladang perkebunan yang digunakan untuk bercocok tanam, masyarakat mulai menebang pepohonan dan pembersihan hutan untuk pembuatan jalan dan membangun perumahan, masyarakat juga sering menelusuri kawasan hutan untuk memperoleh sesuatu. Sehingga hal ini dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup flora dan fauna yang hidup di hutan tersebut dan bahkan dapat menyebabkan berbagai macam jenis flora dan fauna terancam punah, salah satu jenisnya adalah jenis tumbuhan paku.

Jenis tumbuhan paku yang terdapat di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot masih sangat beranekaragam. Berdasarkan survei awal penelitian pada bulan September 2017, ditemukan jenis-jenis tumbuhan paku di kawasan hutan Danau Aneuk Laot seperti *Pteris venulosa*, *Belvisia revolute*, dan *Loxogramme subecostata*. Tumbuhan paku jenis ini terdapat pada ketinggian sekitar ± 90 mdpl *Selaginella*, *Asplenium macrophyllum*, *Drynaria sparsisora*, *Goniophlebium korthalsii*, *Hypolepis punctata*, *Linsaea repens*, *Teanitis blechnoides*, dan *Tektaria crenata*. Tumbuhan paku jenis ini banyak terdapat di kawasan hutan sekunder pada ketinggian ± 120 mdpl namun data tentang jumlah jenis dan keanekaragaman tumbuhan paku di lokasi tersebut belum diketahui.

Data tentang jenis tumbuhan paku sangat penting untuk diketahui baik sebagai *data base* keanekaragaman hayati ataupun sebagai media dalam menunjang proses pembelajaran. Bahkan laju kepunahan jenis akibat perbuatan manusia saat ini telah sampai pada tingkat yang mengkhawatirkan. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian, sehingga akan memberi manfaat dan dampak positif bagi pelestarian hutan lindung dan bagi dunia pendidikan. Hasil dari

penelitian ini akan dimanfaatkan sebagai referensi praktikum pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dalam bentuk herbarium dan modul.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka peneliti ingin meneliti tentang “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dikaji oleh peneliti yaitu :

1. Jenis tumbuhan paku apa sajakah yang terdapat dikawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang?
2. Bagaimana keanekaragaman tumbuhan paku pada setiap ketinggian di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang?
3. Bagaimanakah bentuk dari hasil penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot agar dapat dimanfaatkan sebagai referensi praktikum pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.
2. Mengetahui perbedaan keanekaragaman tumbuhan paku berdasarkan ketinggian di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.

3. Memanfaatkan hasil penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot sebagai referensi praktikum pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dalam bentuk herbarium dan modul.

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritik

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi serta tambahan data ataupun rujukan bagi mahasiswa dan peneliti lain dalam hal keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.

2. Praktik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam proses pembelajaran dan praktikum pada matakuliah ekologi tumbuhan.

E. Definisi Operasional

Definisi Operasional adalah unsur penelitian yang memberitahukan bagaimana caranya mengukur suatu variabel.¹⁵ Jadi Definisi operasional ini merupakan suatu informasi alamiah yang sangat membantu peneliti yang ingin menggunakan variabel yang sama.

1. Keanekaragaman

Keanekaragaman hayati atau keanekaragaman kehidupan (*Biodiversity*) secara umum adalah total atau keseluruhan keanekaragaman genetika, jenis, dan

¹⁵ Moh. Nasir, *Metode Penelitian*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2011), h.126

ekosistem di suatu wilayah.¹⁶ Keanekaragaman jenis adalah variasi jenis di dalam suatu daerah.¹⁷ Keanekaragaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keanekaragaman jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.

2. Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku merupakan salah satu golongan tumbuhan yang hampir dapat dijumpai pada setiap wilayah di Indonesia. Tumbuhan paku dapat 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. Sporangium tumbuhan paku umumnya berada di bagian bawah daun serta membentuk gugusan berwarna hitam atau coklat. Gugusan sporangium ini dikenal sebagai sorus. Letak sorus terhadap tulang daun merupakan sifat yang sangat penting dalam klasifikasi tumbuhan paku.¹⁸ Tumbuhan paku yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku epifit dan terestrial yang terdapat dikawasan ekosistem Danaun Aneuk Laot Kota Sabang.

3. Ketinggian/Topografi

Faktor ketinggian sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tumbuhan. Hal ini karena faktor ketinggian sangat berhubungan erat dengan faktor

¹⁶ Siti Badriyah Rushayati, *Mengenal Keanekaragaman Hayati*, (Jakarta: PT Grasindo, 2007), h.1

¹⁷ Sudarsono dkk, *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2005), h.6.

¹⁸ Diah Irawati, Dwi Arini dan Julianus Kinho, "Keragaman Jenis Tumbuhan paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara", *Jurnal Info BPK Manado*, Thn. 2012, Vol.2, No.1., h.19.

lingkungan yang lain. Ketinggian suatu tempat sangat mempengaruhi iklim, terutama curah hujan dan suhu udara.¹⁹ Pengambilan sampel tumbuhan paku di kawasan Danau Aneuk Laot dibagi menjadi tiga stasiun, stasiun pertama yaitu di kawasan kebun masyarakat pada ketinggian 30-80 m dpl, stasiun kedua di kawasan hutan sekunder (hutan yang telah menjadi sebagian dari aktifitas masyarakat) dengan ketinggian 85-135 m dpl, dan kawasan ketiga yaitu di hutan primer (kawasan hutan lindung) dengan ketinggian 140-190 m dpl.

4. Ekosistem

Ekosistem adalah suatu komunitas dari organisme hidup (tumbuhan, hewan dan mikroba) yang berhubungan langsung dengan komponen-komponen yang tidak hidup dari lingkungannya, seperti air, udara, mineral tanah dan dapat berinteraksi sebagai suatu sistem kehidupan.²⁰ Ekosistem yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ekosistem Danau Aneuk Laot.

5. Ekologi Tumbuhan

Ekologi tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari tentang interaksi atau hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.²¹ Ekologi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah interaksi antara tumbuhan paku dengan faktor lingkungan.

¹⁹ Titi Dwijayanti Nahu, dkk. "Keanekaragaman dan Bio-Ekologis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur", Thn. 2005, h.2.

²⁰ Dentje T. Sembel, *Taksonomi Lingkungan*, (Yogyakarta: ANDI, 2015), h.11.

²¹ Siahan, *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan Edisi Ke-2*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h.16.

6. Danau Aneuk Laot

Danau Aneuk Laot merupakan danau yang berlokasi di daratan sebelah Barat laut dari Kota Sabang. Selain danau di kawasan ini juga terdapat hutan yang menjadi habitat bagi berbagai macam flora dan berbagai macam fauna.²² Hutan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hutan yang terletak di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot kota Sabang dengan ketinggian di atas 200 mdpl. Kawasan Danau Aneuk Laot ini memiliki luas daerah sekitar 5 Km², dengan tinggi rata-rata sekitar 31 mdpl dan letak geografis antara 05⁰ 02⁰ LU – 95⁰ 13⁰ BT.²³

Daerah ini memiliki kisaran curah hujan 1.700-3.200 mm/tahun dengan rata-rata 2.285 mm/tahun. Musim kering terjadi pada bulan Februari – April dan Juni – Agustus. Sedangkan musim hujan terjadi pada bulan September – Januari dan bulan Mei. Suhu udara rata-rata adalah 26,7⁰C dan kelembaban rata-rata 79,88 %.²⁴ Ekosistem Danau Aneuk Laot masih baik untuk pertumbuhan flora dan fauna yang hidup di kawasan tersebut, dilihat dari faktor lingkungan yang sangat mendukung bagi pertumbuhan biota tersebut.

7. Referensi

Referensi merupakan bahan informasi atau bahan rujukan yang digunakan untuk keperluan penelitian atau pembelajaran untuk lebih maju. Referensi dapat

²² <http://Jalan2.Com>. Objek Wisata/ Detail/ Hutan Wisata Aneuk Laot, (*Online*) Diakses pada Tanggal 03 Oktober 2017.

²³ Catalog. “Kecamatan Sukakarya,h.1-3.

²⁴ Tri Widiyanto. “Kajian Parameter Kimia dan Mikrobiologi Danau Aneuk Laot Sebagai Sumber Air Baku Masyarakat Kota Sabang Propinsi Nanggo Aceh Darussalam”. *Jurnal LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*. thn. 2017. Vol.24, No.2,h. 86-87.

berupa buku atau media yang lain.²⁵ Referensi yang akan dihasilkan pada penelitian ini berupa herbarium (awetan kering) dan modul (media cetak). Guna untuk mempermudah dalam proses pembelajaran.

²⁵ Silabus Kelas X Semester II Kurikulum 2013 pada Materi Kingdom Plantae.

BAB II **KAJIAN PUSTAKA**

A. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Keanekaragaman hayati merupakan suatu hal yang penting dalam menjaga kestabilan makhluk hidup. Keanekaragaman hayati dibagi dalam tiga tingkatan yaitu: Pertama tingkatan pembawa sifat keturunan (gen dan kromosom). Kedua tingkat jenis (*spesies*), yaitu golongan makhluk hidup yang berbeda-beda dan memiliki susunan gen tertentu. Ketiga yaitu tempat berlangsungnya kehidupan (tingkat ekosistem). Ekosistem merupakan tempat berinteraksinya makhluk hidup dengan lingkungannya.²⁶ Salah satu keanekaragaman tumbuhan yang berperan dalam sebuah ekosistem hutan yaitu keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta).

Tumbuhan paku dapat hidup di berbagai tempat, sebagian besar tumbuhan paku hidup di darat, pada beberapa jenis tumbuhan paku yang hidup di tanah, batangnya tampak sejajar dengan tanah dan beberapa jenis tumbuhan paku membentuk batang berkayu seperti paku pohon kasar (*Cyathea australis*) yang tingginya mencapai 28 meter dan ada juga jenis tumbuhan paku yang hidup dengan cara menempel baik di pohon, bebatuan, kayu basah dan lain sebagainya.²⁷

²⁶ Djamal Zoer'aini, *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas Hayati*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1992), h.184.

²⁷ Aswita Ratih, *Ensiklopedi Biologi Dunia Tumbuhan Paku*, (London: PT Lentera Abadi, 2012), h.308

B. Deskripsi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

1. Morfologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Morfologi berasal dari kata *Morphologi* (*Morphe*: bentuk, *Logos*: ilmu), artinya, morfologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang bentuk-bentuk luar dari makhluk hidup dan merupakan ilmu dasar untuk mengetahui sistematika atau klasifikasi makhluk hidup. Perlu diperhatikan bentuk luar atau morfologi dari tumbuhan paku untuk mengetahui klasifikasi dari tumbuhan paku.²⁸

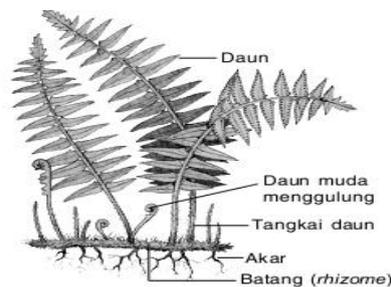
Tumbuhan paku merupakan salah satu jenis tumbuhan tingkat rendah yang termasuk kedalam divisi Pteridophyta. Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpang, dan daun, dan organ generatif yang terdiri dari spora, sporangium, anteridium, dan arkegonium. Dilihat dari segi habitus maupun dari cara hidupnya, bentuk tumbuhan paku bermacam-macam. Struktur organ tumbuhan paku masih sangat sederhana, dengan ukuran daun dimulai dari yang sangat kecil hingga dapat mencapai 2 m atau lebih. Daun paku ada yang berbentuk tunggal, majemuk dan ada juga yang berbentuk menyirip ganda.²⁹

Kelompok tumbuhan paku (Pteridophyta) umumnya berperawakan herba, semak atau perdu, hanya sedikit yang berjenis pohon, Batangnya jarang nampak jelas, tumbuhan ini umumnya tumbuh ditanah, merambat, menempel di pohon atau terapung bebas di air. Daunnya berwarna hijau mengkilat atau kusam, bersifat tunggal atau majemuk, Tumbuhan paku (Pteridophyta) tergolong kedalam

²⁸ <http://www.pustakasekolah.com>, diakses 15 September 2017

²⁹ Diah Irawati dan Julianus Kinho, "Keragaman Jenis, . . . ,h.19.

jenis tumbuhan epifit dan terestrial. Ciri khas yang dimiliki tumbuhan paku dan tidak dijumpai pada kelompok tumbuhan lain adalah pada bagian ujung daun yang masih muda tampak menggulung membentuk gulungan tali, ciri lainnya yaitu tumbuhan paku dapat menghasilkan spora yang terbentuk didalam sporangium (kotak spora).³⁰ Morfologi tumbuhan paku dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Morfologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)³¹

2. Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Ciri-ciri umum dari tumbuhan paku meliputi ukuran, bentuk, struktur, dan fungsi tubuh yang memiliki ukuran bervariasi dari yang tingginya sekitar 2 cm, seperti tumbuhan paku yang hidup mengapung di atas permukaan air, hingga berukuran 5 m, seperti tumbuhan paku yang hidup di daratan, bahkan ada juga yang berukuran hingga 15 m, yaitu tumbuhan paku yang hidup pada zaman purba yang telah menjadi fosil. Tumbuhan paku memiliki beberapa ciri sebagai berikut.

a. Akar

Akar tumbuhan paku pada fase gametofit berupa rhizoid (akar semu), sedangkan pada fase sporofit berupa akar serabut yang berfungsi untuk

³⁰ Julianus Kinho, *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata Maluku Utara*, (Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado, 2009), h.9-11.

³¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2015), h.151.

penyerapan air dan mineral dari dalam tanah. *Caliptra* (tudung akar) yang terdapat pada bagian ujung akar berfungsi untuk melindungi akar agar terhindar dari kerusakan pada saat menembus tanah dan bebatuan. Akar tumbuhan paku ada yang keluar dari rimpang dan ada juga terkadang keluar dari tangkai rimpang. Rimpang merupakan modifikasi dari batang tumbuhan paku yang tumbuhnya menjalar.³²

b. Batang

Batang tumbuhan paku pada fase gametofit disebut protalium yang berbentuk seperti lembaran kecil fungsinya sebagai tempat fotosintesis. Sedangkan tumbuhan paku pada fase sporofit telah memiliki akar, batang dan daun sejati dan telah mempunyai jaringan pembuluh angkut dan xylem, namun ada juga yang belum memiliki akar dan daun sejati. Batang tumbuhan paku memiliki ukuran yang bervariasi, mulai dari yang berukuran pendek hingga hampir tidak tampak sampai yang berukuran seperti pohon. Batang yang tumbuh di atas tanah ada yang bercabang menggarpu dan ada juga yang lurus tidak bercabang.³³

c. Daun

Penggolongan daun tumbuhan paku dapat dibedakan berdasarkan bentuk dan fungsinya. Berdasarkan bentuknya daun tumbuhan paku dibagi menjadi mikrofil dan makrofil. Daun mikrofil merupakan daun yang berukuran kecil berbentuk seperti gumpalan yang terletak disekitaran batang dan tulang daun,

³² Tjitrosuepomo, *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press, 2005), h.98.

³³ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . ,h.150.

daun mikrofil hanya berukuran setebal selapis sel dan berbentuk seperti rambut. Daun makrofil yaitu daun sejati dengan ukuran besar dan tipis yang digunakan untuk melakukan fotosintesis. Berdasarkan fungsinya daun tumbuhan paku dibedakan menjadi tiga, yaitu daun tropofil, daun sporofil dan daun trofosporofil. Daun tropofil hanya mengandung klorofil yang dimanfaatkan untuk proses fotosintesis. Daun sporofil merupakan daun yang dapat menghasilkan spora, sedangkan daun trofosporofil merupakan kumpulan daun yang mampu menghasilkan spora dan daun yang tidak dapat menghasilkan spora yang tersusun dalam satu tangkai daun.³⁴

d. Spora

Alat perkembangbiakan tumbuhan paku secara generatif disebut spora, sedangkan alat perkembangbiakan vegetatif disebut rhizoma. Spora tumbuhan paku umumnya akan muncul di bagian bawah daun maupun di bagian ujung tepi daun. Spora tersebut terletak didalam kotak spora yang disebut sporangia/sporangium, di dalam sporangia berisi ribuan sel di dalamnya, kemudian sporangia akan berkumpul membentuk sorus, sorus berbentuk titik-titik hitam dan terlihat seperti menggumpal pada daun. Sorus yang masih muda dilindungi oleh indisium (selaput sel). Sporangium bisa terdapat pada strobilus (kumpulan sporofil yang membentuk struktur kerucut pada ujung tunas tumbuhan paku), pada sorus (kumpulan sporangia), dan pada sinagium (ketiak daun). Setiap sporangium dikelilingi oleh sederetan sel yang berbentuk lingkaran yang disebut

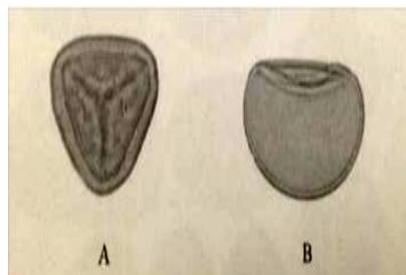
³⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, . . . , h.151.

annulus, fungsinya sebagai pengatur pengeluaran spora.³⁵ Spora Pada Tumbuhan Paku (Pteridophyta) dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Spora Pada Tumbuhan Paku (Pteridophyta)³⁶

Tumbuhan paku memiliki 2 tipe spora yaitu *monolete* (membulat seperti kacang) dan *trilete*. Spora *monolete* mempunyai garis tunggal yang merangsang bekas luka saat induk sporanya pecah dan terpisah menjadi empat sel. Induk spora *trilete* akan pecah menjadi empat sel reproduktif yang saling berhubungan pada satu titik. Saat spora *trilete* terpisah masing-masing spora meninggalkan tiga garis yang menyebar di bagian kutub tengahnya. Tipe-tipe spora dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 (a). Spora *trilete* (b). Spora *monolete*.

³⁵ Tjitrosuepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, . . . ,h.99.

³⁶ <http://www.pustakasekolah.com>, diakses 15 September 2017

3. Habitat Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Tumbuhan paku dapat tumbuh pada habitat yang berbeda, mulai dari daerah tropis hingga ke daerah dekat kutub utara dan selatan. Persebaran tumbuhan paku mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran rendah hingga dataran tinggi, lingkungan yang lembab, basah, rindang, kebun tanaman, dan bahkan di pinggir jalan.³⁷ Kelompok tumbuhan paku ada yang tumbuh dengan cara menempel pada pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah, dan ada juga yang hidup dibebatuan.³⁸ Pertumbuhan tumbuhan paku sangat bergantung pada suhu, pH, intensitas cahaya maupun kelembaban untuk kelangsungan hidupnya.

C. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

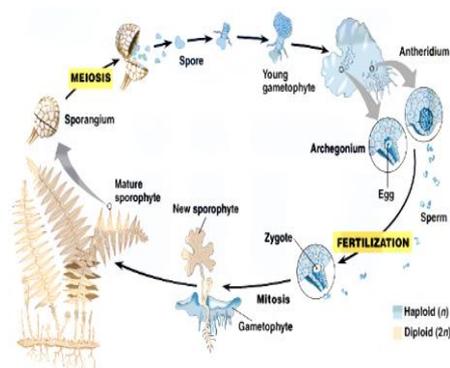
Semua tumbuhan paku mengalami pergantian antara dua jenis tumbuhan yang berbeda di dalam siklus hidupnya. Tumbuhan paku memiliki dua fase dalam siklus hidupnya yaitu fase *gametofit* dan fase *sporofit*. Fase *gametofit* merupakan fase pembentkan gamet, fase *gametofit* pada tumbuhan paku berupa protalium, sedangkan fase *sporofit* merupakan fase pembentukan spora dalam daur hidup tumbuhan paku, fase *sporofit* tumbuhan pakuberupa tumbuhan paku itu sendiri, dan fase yang paling dominan pada tumbuhan paku adalah fase *sporofit*.³⁹

³⁷ Diah Irawati Dwi Arini dan Julianus Kinho, "Keragaman Jenis, . . . ,h.19.

³⁸ Sastrapradja,S. *Jenis Paku Indonesia*. (Bogor: Lembaga Biologi Nasional, 1979), h. 88 dan 7.

³⁹ Aswita Ratih, *Ensiklopedi Biologi Dunia Tumbuhan Paku*, (London: PT Lentera Abadi, 2012), h.310.

Berdasarkan jenis sporanya, tumbuhan paku dibedakan menjadi tumbuhan paku *homospora*, *heterospora* dan paku peralihan. Tumbuhan paku jenis *homospora* yaitu tumbuhan paku yang dapat menghasilkan spora dengan ukuran yang sama dan tidak dapat dibedakan antara spora jantan dan spora betina, misalnya pada tumbuhan paku kawat (*Lycopodium* sp). Jenis tumbuhan paku *heterospora* merupakan tumbuhan paku yang dapat menghasilkan spora dengan ukuran yang berbeda, spora jantan berukuran kecil disebut mikrospora dan spora betina ukurannya besar disebut makrospora, misalnya pada tumbuhan paku jenis *Selaginella* sp. Tumbuhan paku peralihan antara *homospora* dan *heterospora* adalah tumbuhan paku yang dapat menghasilkan spora jantan dan betina yang memiliki ukuran yang sama, misalnya tumbuhan paku jenis *Equisetum debile* (paku ekor kuda).⁴⁰ Siklus hidup tumbuhan paku dapat dilihat dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (Pteridophyta)⁴¹

Siklus hidup tumbuhan paku dimulai pada saat spora jatuh karena diterbangi oleh angin ke permukaan tanah yang lembab yang kemudian akan berkecambah dan membentuk tumbuhan yang sangat kecil, bentuknya seperti bentuk jantung,

⁴⁰Aswar Anas, "Karakterisasi Spora Tumbuhan Paku, . . . ,h. 8.

⁴¹Campbell, Neil A, dkk., *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h.164

pipih dan berwarna hijau yang disebut protalium, Protalium akan membentuk organ kelamin jantan (anteridium) dan kelamin betina (arkegonium) yang akan menghasilkan gamet-gamet sebagai struktur utama gametofit. Dibutuhkan peran air dan kelembaban saat proses fertilisasi agar sperma dapat berenang untuk mendekati sel telur dan membuahnya.⁴²

Setelah membentuk zigot, maka akan terjadi pembelahan mitosis dalam sel kelamin betina dan kemudian berkembang menjadi embrio. Zigot yang sudah terbentuk kemudian akan membelah diri menjadi empat bagian yang akan berkembang menjadi daun, batang, akar dan kaki sporofit muda, kaki tersebut hanya berkembang pada fase embrio dan tidak terdapat pada sporofit dewasa. Sporofit muda akan menembus jaringan protalium dan akan menyerap air serta makanan untuk keperluan akar, rimpang dan daun selama organ-organ tersebut belum dewasa, setelah tumbuhan paku tumbuh dewasa, maka sebuah sporofitpun akan tumbuh dengan jumlah kromosom yang lengkap, setelah sporofit dewasa maka protaliumnya akan mati.⁴³

D. Klasifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Tumbuhan paku diklasifikasikan menjadi empat kelas, yaitu; 1) Kelas Psilophytinae (paku purba), 2) Kelas Lycopodinae (paku kawat atau paku rambat), 3) Kelas Equisetinae (paku ekor kuda), 4) Kelas Filicinae (paku sejati).

⁴² Aswita Ratih, *Ensiklopedi Biologi Dunia*, . . . ,h.310.

⁴³ Jamsuri, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Sekitar Curuk Cikaracak, Bogor, Jawa Barat*, *Skripsi*, Tahun 2007, h. 8-9

1. Kelas Psilophytinae (Paku Purba)

Kelompok Psilophytinae dinamakan paku purba karena sebagian besar telah punah, dan sebagian kecil lainnya masih ada. Kelas Psilophytinae sering disebut dengan paku telanjang (tidak berdaun) dan ada juga jenis dari kelas psilophytinae yang memiliki daun-daun kecil (mikrofil) dan belum terdiferensiasi, ada juga yang belum mempunyai akar.⁴⁴ Tumbuhan paku purba bersifat homospora (menghasilkan spora yang sama antara spora jantan dan spora betina), Contoh tumbuhan paku dari kelas ini yang masih terdapat di pulau Jawa dan Sumatra adalah *Psilotum nodum*. Tumbuhan paku jenis *Psilotum nodum* dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 *Psilotum nodum*⁴⁵

2. Kelas Lycopodinae (Paku Kawat atau Paku Rambat)

Jenis tumbuhan paku dari kelas ini tumbuh dengan cara menjalar di atas permukaan tanah. Tumbuhan paku dari kelas Lycopodinae ini telah memiliki akar, batang dan daun. Batang dan akarnya bercabang berbentuk seperti garpu daunnya berukuran kecil tersusun dalam lingkaran, spiral atau berhadapan, terdiri dari daun tropofil (untuk fotosintesis) dan daun sporofil (penghasil spora). Setiap sporofil

⁴⁴ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, h.159-175.

⁴⁵ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*, (Jakarta: PT Lentera Abadi, 2012), h.32.

memiliki satu sporangium (kotak spora) pada bagian sisi atas daun, tidak bercabang, bertulang satu dan ada beberapa bangsa yang daunnya memiliki lidah.⁴⁶ Trofofil yang dihasilkan pada tumbuhan paku kelas Lycopodinae lebih banyak dibandingkan dengan sporofilnya.⁴⁷ Biasanya sporofil berkumpul membentuk suatu rangkaian seperti bulir pada ujung batang. Contoh tumbuhan paku dari kelas Lycopodinae adalah jenis *Selaginella*. Tumbuhan paku jenis *Selaginella* dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Selaginella*⁴⁸

3. Kelas Equisetinae (Paku Ekor Kuda)

Tumbuhan paku dari kelas Equisetinae hidup di tempat-tempat yang lembab, batangnya berongga atau beruas, daunnya berukuran kecil seperti selaput dan tersusun berkarang. Tumbuhan paku pada kelas ini memiliki sporangium yang tersusun dalam strobilus yang berbentuk seperti perisai atau kerucut pada ujung tunas fertil tumbuhan paku. Protalium tumbuhan paku pada kelas

⁴⁶Tjitrosuepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, . . . ,h.99-101.

⁴⁷Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyte, Pteridophyta*, (Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press, 2003), h.231.

⁴⁸ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi*, . . . ,h.13.

Equisetinae berwarna hijau yang berkembang di luar spora. Contoh tumbuhan paku dari kelas Equisetinae adalah jenis *Equisetum*.⁴⁹ Tumbuhan paku jenis *Equisetum* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Equisetum*.⁵⁰

4. Kelas Filicinae (Paku Sejati)

Tumbuhan paku ini merupakan tumbuhan paku sejati dan tergolong kedalam tumbuhan paku-pakuan yang memiliki keanekaragaman tinggi dengan jumlah yang begitu banyak. Tumbuhan paku dari kelas Filicinae terdapat di daerah yang tropik, baik di darat maupun di air. Tumbuhan paku yang hidup di darat memiliki sporangium yang terbentuk dalam sorus, sedangkan tumbuhan paku yang hidup di air sporangiumnya terbentuk dalam sporokarpium.⁵¹

Ciri khas tumbuhan paku kelas Filicinae yaitu daunnya berbukuran besar, pada waktu muda daunnya menggulung dan akan terlepas apabila daun tersebut sudah mulai tua. Tumbuhan paku yang berupa pohon batangnya dapat mencapai sebesar lengan atau lebih, umumnya tidak bercabang, dan pada ujungnya terdapat

⁴⁹ Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, . . . ,h.101.

⁵⁰ Campbell, Neil A, dkk., *Biologi*,.....h.165

⁵¹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, h.175.

satu *rozet* daun (susunan daun yang melingkar dan rapat berhimpitan).⁵² Daun-daun tersebut menyirip ganda, panjangnya dapat mencapai 3 m, dan apabila daun-daun tersebut tua dan gugur maka akan meninggalkan bekas yang jelas pada batangnya.

Batang tumbuhan paku dari kelas ini dapat mengeluarkan banyak akar, namun apabila akar tersebut tidak dapat masuk ke dalam tanah, maka akar-akar itupun tidak bertambah panjang. Batang dari tumbuhan paku ini tidak dapat menebal karena tidak memiliki cambium. Contoh tumbuhan paku dari kelas *filicinae* adalah *Cyathea contaminans*.⁵³

Tumbuhan paku dari jenis *Cyathea contaminans* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Cyathea contaminans*⁵⁴

E. Faktor-Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Paku (Pteridophyta)

Tumbuhan paku-pakuan dapat hidup dengan segala bentuk keadaan lingkungan, lingkungan tersebut dibentuk oleh faktor-faktor seperti ketinggian, iklim, tanah dan air, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Faktor

⁵² Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*, h.175.

⁵³ Aswita Ratih, *Ensiklopedi Biologi Dunia Tumbuhan*, . . ., h.318.

⁵⁴ Julianus Kinho, "*Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan*, . . . , h.22.

lingkungan abiotik yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan paku antara lain adalah suhu, kelembaban, pH dan intensitas cahaya.⁵⁵

1. Ketinggian atau Topografi

Faktor ketinggian sangat berpengaruh pertumbuhan suatu tumbuhan. Hal ini karena faktor ketinggian sangat berhubungan erat dengan faktor lingkungan yang lain. 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.⁵⁶

2. Suhu Udara

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan abiotik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku. Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan paku di daerah tropis berkisar antara 21-27⁰C. 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 paku yang berdaun besar membutuhkan suhu yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 15–21⁰C. Keadaan suhu di kawasan

⁵⁵Asep Maulana Yusuf, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang”, *Skripsi*, Tahun 2009, h. 8-9.

⁵⁶ Titi Dwijayanti Nahu, dkk. “Keanekaragaman dan Bio-Ekologis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur”, *Thn -*, h.2.

hutan hujan tropis yang sesuai akan memungkinkan banyak jenis tumbuhan paku yang dapat hidup.⁵⁷

3. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya juga dapat mempengaruhi pertumbuhan paku, 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 yang lebih muda. Kondisi naungan yang rapat dapat menyebabkan *frond* (daun yang menggulung) akan memanjang dan kurus, memperlambat siklus untuk memproduksi sori dan warnanya lebih cenderung menguning dan mati dengan cepat, sehingga kondisi tersebut kurang baik bagi pertumbuhannya. Tumbuhan paku yang tumbuh pada intensitas cahaya yang cukup biasanya berukuran besar dan tumbuh lebih subur, *front* (daun yang menggulung) menjadi lebih keras, lebih tebal, lebih banyak memproduksi sori serta menjadi lebih cepat tanggap terhadap perubahan lingkungan, sedangkan tumbuhan paku (Pteridophyta) yang kelebihan cahaya biasanya berukuran lebih kecil, kurang subur, daunnya hijau kekuning-kuningan serta bagian tepi daunnya berwarna coklat.⁵⁸

4. Kelembaban

Kelembaban adalah salah satu faktor pembatas dalam pertumbuhan paku. Kelembaban udara yang tinggi, memungkinkan tumbuhan paku tumbuh tidak sehat. Tumbuhan paku yang tetap dapat hidup pada kelembaban paling rendah

⁵⁷ Weri Febri Lindasari, dkk, "Jenis-jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sangga", Jurnal *Protobiont*, Tahun 2015, Vol. 4, No.3, h. 69.

⁵⁸ Asep Maulana Yusuf, "Keanekaragaman Tumbuhan, . . . , h.9.

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

5. pH

Faktor lingkungan (abiotik) yang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku adalah pH. Kebanyakan tumbuhan paku-pakuan tumbuh pada substrat asam hingga basa antara pH 5-8. Tumbuhan paku-pakuan seperti jenis suplir (*Adiantum*) menyukai pH 6-8.⁶⁰

6. Tanah dan Unsur Hara

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 yang terdapat di dalam tanah.⁶¹ 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. Fungsi tanah secara biologis adalah sebagai habitat organisme tanah yang ikut berperan serta aktif dalam penyediaan hara dan zat-zat aditif tanaman. Fungsi fisik, kimiawi dan biologi tanah secara bersamaan mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomassa dan produksi, baik tanaman pangan, sayur-sayuran,

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

⁶⁰ Asep Maulana Yusuf, "Keanekaragaman Tumbuhan, . . . ,h.9.

⁶¹ Ahmad Yamani, "Analisis Kadar Hara Makro Tanah Pada Hutan Lindung Gunung Sebatung di Kabupaten Kota baru", *Jurnal Hutan Tropis*, Volume 12 No. 2, Thn 2012, h.182

tanaman hortikultura, tanaman obat-obatan, tanaman perkebunan dan tanaman kehutanan.⁶²

F. Ekologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Beberapa tumbuhan paku tidak dapat tumbuh pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari penuh (*shade ferns*). Kondisi lingkungannya tertutup oleh kanopi tumbuhan yang lebih tinggi, sehingga kelembapan udaranya menjadi tinggi. Jenis tumbuhan paku yang terdapat di daerah ini, kondisi hidupnya seragam. Hal ini dikarenakan jumlah tumbuhan paku yang beradaptasi dengan cahaya matahari penuh tidak pernah dijumpai di hutan yang benar-benar tertutup. Beberapa tumbuhan paku lainnya menyukai tempat-tempat terbuka yang terkena cahaya matahari, namun memerlukan perlindungan dari sinar matahari. Jenis ini sering beradaptasi dengan tumbuhan lain. Selain itu, cara lain untuk beradaptasi dengan cahaya matahari adalah dengan membuat daunnya rimbun untuk mempertahankan kelembapan di tempat terbuka, tumbuhan paku membentuk semak dengan jumlah individu yang banyak.⁶³

Berdasarkan tempat hidup, tumbuhan paku dapat dikelompokkan ke dalam enam kelompok yaitu tumbuhan paku yang perakarannya bertumbuh di tanah, tumbuh tegak dan tidak memanjat pada pohon, kelompok kedua yaitu jenis tumbuhan paku yang hidup menempel pada pohon, kelompok ketiga yaitu

⁶²Iskandar Muda Purwaamijaya, Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket Keahlian Teknik Inventarisasi dan Pemetaan Hutan. *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan*. Thn.2017, h.1.

⁶³Alfredo Ottow Wanma, Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Gunung Arfak Papua Barat, *tesis*, Thn.2016, h.6-7.

kelompok tumbuhan paku yang perakarannya bertumbuh di tanah, namun segera memanjat setelah mendapat pohon inang, kelompok keempat yaitu kelompok tumbuhan paku yang perakarannya menempel pada bebatuan atau bebatuan pinggiran sungai, kelompok kelima yaitu tumbuhan paku yang hidup di air dan kelompok keenam yaitu kelompok tumbuhan yang hidupnya lebih dominan terdapat di daerah gunung.⁶⁴

G. Ekosistem Danau Aneuk Laot

Ekosistem danau merupakan ekosistem yang cakupan wilayahnya berupa danau dan sekitarnya. Ekosistem danau merupakan hubungan dari beberapa populasi yang hidup di suatu ceruk atau cekungan terisi air di permukaan Bumi, dan saling mengadakan interaksi baik langsung maupun tidak langsung dengan lingkungannya (hubungan timbal balik). Ekosistem danau ini termasuk ke dalam ekosistem air tawar, meskipun secara umum air di danau bisa juga terisi air asin. Ekosistem danau tidak hanya meliputi di air saja, namun juga daratan yang ada di sekitar danau tersebut.⁶⁵ Ekosistem danau juga sangat mendukung kehidupan tumbuhan seperti paku-pakuan. Salah satu ekosistem yang cocok sebagai habitat tumbuhan paku adalah kawasan hutan danau Aneuk Laot Sabang

Hutan lindung terletak di sebelah barat dan selatan danau, sedangkan selebihnya merupakan pemukiman, perladangan dan perkebunan. Suhu rata-rata pada kawasan penelitian yaitu 26,7⁰C, dengan kelembaban udara mencapai

⁶⁴Holltum R.E, A Revised Flora Of Malaya. Vol.II, (Singapore Fern Of Malaya Government Printing Office:1968), h.78.

⁶⁵Desy Fatma, <http://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/danau/ekosistem-danau>, diakses pada 07 Juli 2018.

79,88%.⁶⁶ Danau Aneuk Laot terletak di daratan sebelah Barat laut dari Kota Sabang. Secara geografis Danau Aneuk Laot terletak di antara 95° 13'02" dan 95° 22'36" Bujur Timur dan antara 05° 46'28" dan 05° 54'28" Lintang Utara.⁶⁷

Sebagian besar hutan di kawasan Danau Aneuk Laot adalah hutan lindung atau wilayah konservasi dan merupakan hutan hujan tropis yang masih memiliki kerapatan yang tinggi. Kawasan Danau Aneuk Laot ini menjadi salah satu habitat bagi berbagai macam flora, dan berbagai macam fauna. Ekosistem Danau Aneuk Laot terbagi tiga bagian yaitu hutan primer, hutan sekunder dan kebun masyarakat.

H. Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

a. Referensi Praktikum

Istilah referensi berasal dari bahasa Inggris *to refer* yang artinya menunjuk, sedangkan referensi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah sumber, acuan, rujukan atau petunjuk.⁶⁸ Jadi, referensi praktikum merupakan sebuah acuan, petunjuk atau cara kerja yang dijelaskan secara jelas, guna untuk mempermudah pada saat proses praktikum. Hasil penelitian ini yang dapat dimanfaatkan sebagai referensi praktikum pada Matakuliah Ekologi Tumbuhan berupa herbarium dan modul praktikum.

⁶⁶ *Laporan Akhir Geo Investigasi Danau Aneuk Laot Pulau Weh, NAD*, (Jakarta: Satker Brr Nad-Nias, Tahun 2006, h.34.

⁶⁷ [http://Jalan2.Com.Objek Wisata/ Detail/ Hutan Wisata Aneuk Laot](http://Jalan2.Com.Objek%20Wisata/Detail/Hutan%20Wisata%20Aneuk%20Laot), (*Online*) diakses pada Tanggal 03 Oktober 2017.

⁶⁸ Nining Nugrahini, "Layanan Referensi dan Promosi Koleksi Referensi", UPT Perpustakaan Universitas Negeri Malang, Thn.2013, h.1.

b. Herbarium

Herbarium merupakan istilah yang digunakan untuk tumbuhan yang dikeringkan sebagai koleksi.⁶⁹ Tumbuhan paku yang belum diketahui jenisnya akan diambil untuk pembuatan herbarium yang akan digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Kingdom Plantae. Sedangkan jenis tumbuhan paku yang sudah diketahui jenisnya, cukup dengan mendokumentasikannya dalam bentuk foto, kemudian dicatat nama ilmiah dan nama daerahnya. Penggunaan media herbarium dalam proses pembelajaran sangat mudah dan praktis, cara menggunakannya hanya dengan mengamati morfologi dari tumbuhan yang diawetkan.⁷⁰

Pembuatan herbarium diawali dengan membersihkan tumbuhan paku dari tanah kemudian dimasukkan kedalam wadah yang telah dituangkan alkohol 70%, kemudian diletakkan pada koran dan disusun hingga rapi agar tidak merusak bentuk maupun sorus yang ada pada tumbuhan paku tersebut, setelah itu tumbuhan paku yang telah dibungkus di dalam Koran dengan rapi kemudian diikat pada papan press herbarium dan setelah semua jenis tumbuhan paku terikat kemudian dimasukkan kedalam oven, dikeringkan selama 2 hari dengan suhu 70-80 °C.⁷¹ Setelah kering tumbuhan paku tersebut dipindahkan dan ditata kembali di atas papan herbarium (kertas *acid free*) dijahit dengan menggunakan jarum dan

⁶⁹ Ramdhanil, "Herbarium Celebence (CEB) dan Peranannya dalam Menunjang Penelitian Taksonomi Tumbuhan di Sulawesi", Jurnal *Biodiversitas*, Tahun 2004, Vol.5, No.1, h.38.

⁷⁰ Muhammad Joko Susilo, "Analisis Kualitas Media Pembelajaran Insektarium dan Herbarium untuk Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah", Jurnal *Biodiversitas*, Tahun 2015, Vol.3, No.1, h.14.

⁷¹ Ali Akbar, dkk., "Jenis-jenis Tumbuhan Paku (Pterydophyta), . . . , Tahun -, h.-

benang, kemudian diberi keterangan baik nama jenis, klasifikasi serta deskripsi tumbuhan paku tersebut.⁷²

c. Modul

Modul merupakan salah satu media cetak yang berisi tentang serangkaian kegiatan belajar dan cara kerja praktikum, dengan adanya modul praktikum maka mahasiswa dapat belajar secara mandiri. Isi dari pada modul tersebut yaitu tentang cara kerja dalam melakukan penelitian di lapangan yang dirancang secara sistematis, berisi tujuan pembelajaran yang dirumuskan dengan jelas dan khusus, serta memungkinkan mahasiswa untuk belajar mandiri.⁷³

⁷² Muhammad Joko Susilo, "Analisis Kualitas Media Pembelajaran, . . . ,h.11.

⁷³ Poerwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. (Jakarta: Balai Pustaka, 2006), h.135

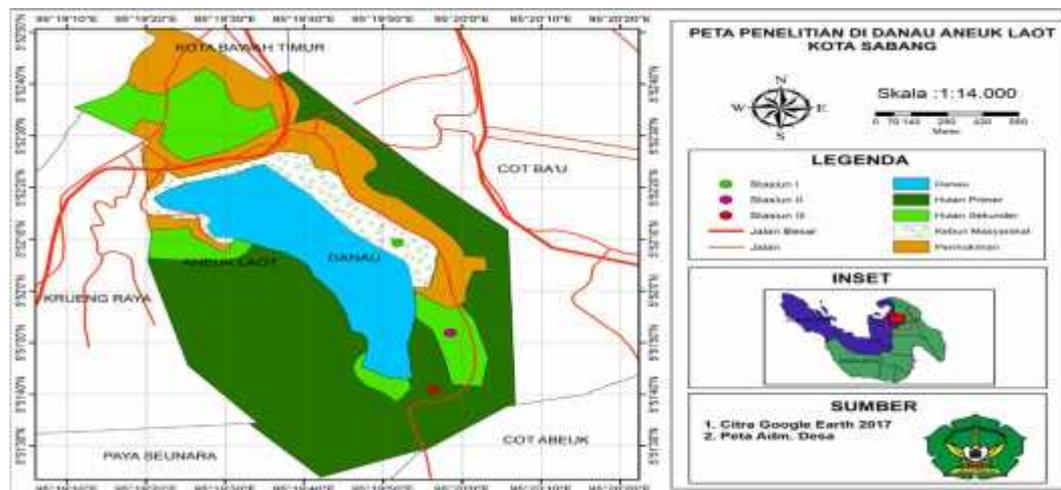
BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dibagi atas empat langkah yaitu: Survei awal, dilakukan untuk mendapatkan informasi awal, langkah selanjutnya yaitu koleksi data disertai dengan pembuatan herbarium, kemudian identifikasi tumbuhan paku yang ditemukan dan analisis data. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode petak tunggal, analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis vegetasi, yaitu dengan cara mempelajari susunan dan bentuk dari sekelompok tumbuh-tumbuhan. Penentuan Peletak pengamatan dilakukan secara *pourposive* (sengaja).

B. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang, pada bulan Mei 2018. Peta Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis tumbuhan paku yang ada di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau sekumpulan individu yang memiliki karakteristik tertentu. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang. Sampel adalah sebagian dari populasi yang dijadikan obyek dari suatu penelitian.⁷⁴

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel

3.1

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1	Tali Rapia	Untuk membuat petak pengamatan
2	Kamera digital	Untuk mengambil gambar tumbuhan paku
3	Termohigrometer	Untuk mengukur suhu udara dan kelembapan udara
4	Sasak kayu	Untuk pengepresan pada saat membuat herbarium
5	Selotip	Untuk merekatkan tumbuhan paku di kertas Koran
6	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan tumbuhan paku
7	Kertas lebel	Untuk menandai jenis paku yang berbeda dan di lokasi yang berbeda
8	Gunting	Untuk memotong
9	GPS	Untuk mengetahui koordinat penelitian
10	Lembar isian data	Untuk mengisi jumlah jenis tumbuhan paku di lokasi penelitian
11	Kertas Koran	Untuk membungkus sampel

⁷⁴ Susan Fari Sandy, dkk. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung, dalam *Prosiding Seminar Nasional II* Universitas Muhammadiyah Malang, tahun.2016, h. 830.

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
12	Altimeter	Untuk mengukur ketinggian
13	<i>Soill tester</i>	Untuk mengukur pH dan kelembaban tanah
14	Buku Taksonomi Tumbuhan	Untuk identifikasi
15	Pinset dan Spatula	Untuk pengambilan sampel
16	Oven	Untuk mengeringkan tumbuhan paku
17	Meteran	Untuk pengukura petak lokasi pengamatan
18	Alat Tulis	Untuk mencatat hal-hal yang diperlukan dalam pengamatan
19	Parang	Untuk pembuatan jalan
20	Plastik besar	Untuk tempat sampel
21	Jarum dan benang	Untuk menjahit spesimen tumbuhan paku di papan herbarium
22	Papan herbarium	Untuk tempat penempelan sampel
23	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya

E. Parameter

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah; Jumlah individu dan jumlah jenis tumbuhan paku yang terdapat di lokasi penelitian. Selain itu diukur parameter pendukung faktor fisik dari lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan paku di lokasi penelitian seperti, temperatur, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya.

F. Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini meneliti tentang jenis paku *epifit* (hidup menempel) dan jenis paku *terrestrial* (hidup di permukaan). Teknik pengambilan sampel dilakukan di setiap titik jalur penelitian dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan keberadaan tumbuhan paku yang dianggap mewakili tempat tersebut. Jika tumbuhan paku

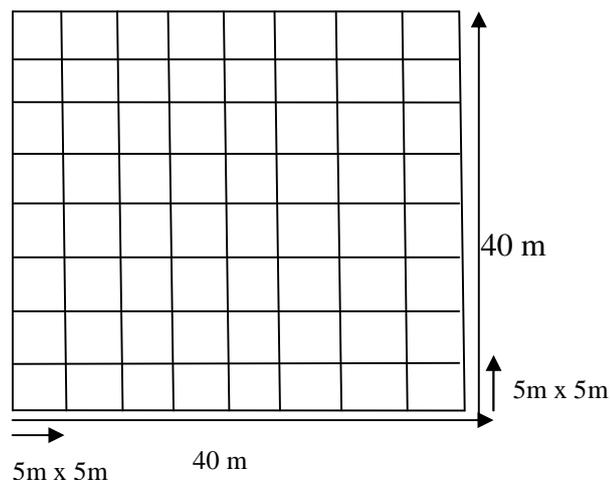
dengan jenis yang sama ditemukan lebih dari satu kali maka jenis tersebut tidak diambil lagi, karena sudah dianggap mewakili daerah titik penelitian tersebut.⁷⁵

Pengambilan sampel tumbuhan paku di kawasan Danau Aneuk Laot dibagi menjadi tiga stasiun, stasiun pertama yaitu di kawasan kebun masyarakat pada ketinggian 30-80 mdpl, stasiun kedua di kawasan hutan sekunder (hutan yang telah menjadi sebagian dari aktifitas masyarakat) dengan ketinggian 85-135 mdpl, dan kawasan ketiga yaitu di hutan primer (kawasan hutan lindung) dengan ketinggian 140-190 mdpl.

Teknik pengambilan sampel tumbuhan paku dilakukan dengan metode petak tunggal, yaitu dengan cara membuat plot pengamatan berukuran (40m×40m) pada setiap stasiun, untuk pengambilan sampel tumbuhan paku dilakukan pada setiap stasiun dengan membuat plot berukuran (5m×5m) sebanyak 63 plot yang diletakkan bersarang (*nested*) di dalam plot pengamatan berukuran (40m×40m). Pengamatan dilakukan pada seluruh jenis paku-pakuan yang berada di dalam plot pengamatan. Pencatatan parameter pendukung faktor fisik (temperatur, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya dan topografi), dilakukan pada pagi hari pada setiap stasiun penelitian.⁷⁶ Petak penelitian dapat di dilihat pada Gambar 3.2

⁷⁵ Yenita Astri Nasari, dkk., "Pembuatan *Flipchart* dari Hasil Inventarisasi Tumbuhan Paku di Hutan Adat Desa Teluk Bakung", Tahun.-, h.3.

⁷⁶ Suraida, dan Riza Amriyanto, Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*),..., h. 389.



Gambar 3.2 Petak Penelitian⁷⁷

Setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan difoto kemudian diambil dan dicatat keterangan mengenai lokasi, tanggal eksplorasi, jenis paku, nama daerah, habitat tempat tumbuh, dan karakteristik lain yang ditemui untuk diidentifikasi lebih lanjut dan dibuat spesimen herbariumnya. Proses identifikasi dan pembuatan media herbarium tumbuhan paku dilakukan di laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati morfologi luar sampel yang telah didapati kemudian dicocokkan dengan beberapa literatur (buku identifikasi dan jurnal-jurnal yang berkaitan).⁷⁸ Buku yang digunakan untuk identifikasi adalah buku “Ensiklopedia Biologi Dunia

⁷⁷ Erni Yuliasuti, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Desa Bemban Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya”, Tahun,-, h.200.

⁷⁸ Suraida, dan Riza Amriyanto, Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*),....., h. 389.

Tumbuhan Paku” karangan Budi Suhono (2012),⁷⁹ buku “Botani For Degree Studens Pteridophyta” karangan Fashishta (2006).⁸⁰

Herbarium tumbuhan paku dibuat sebagai media pembelajaran sekaligus sebagai pengkoleksian sampel. Tumbuhan paku yang telah dibersihkan dari tanah kemudian dimasukkan kedalam wadah yang telah dituangkan alkohol 70%, kemudian diletakkan pada koran dan disusun hingga rapi agar tidak merusak bentuk maupun sorus yang ada pada tumbuhan paku tersebut. Pemberian alkohol 70% bertujuan untuk mengawetkan dan juga mensterilisasikan tumbuhan paku dari organisme yang dapat merusak spesimen seperti jamur.⁸¹

Tumbuhan paku yang telah dibungkus di dalam Koran kemudian diikat pada papan press herbarium dan setelah semua spesimen tumbuhan paku terikat tumbuhan paku dimasukkan kedalam oven. Lama waktu pengovenan adalah selama 2 hari dengan suhu 70-80 °C.⁸² Setelah kering, tumbuhan yang telah kering tersebut dipindahkan dan ditata kembali diatas papan herbarium (kertas *acid free*) dijahit dengan menggunakan jarum dan benang, kemudian diberi keterangan baik nama jenis, klasifikasi serta deskripsi tumbuhan paku tersebut.⁸³ Selain dijadikan herbarium, nanti juga akan dihasilkan sebuah modul praktikum, yaitu berupa

⁷⁹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*, (Jakarta: PT. Lentera Abadi). Thn.2012

⁸⁰ Vashishta, dkk. *Botani For Degree Studens Pteridophyta*, New Delhi: Chand and Compeny LTD

⁸¹ Muhammad Joko Susilo, “Analisis Kualitas Media Pembelajaran, . . . ,h.14

⁸² Aliakbar, dkk., “Jenis-jenis Tumbuhan Paku (Pterydophyta) di Sepanjang Jalan Kampus Universitas Pasir Pengaraian Menuju Pemda Rokan Hulu”, Artikel Ilmiah, Tahun -, h-

⁸³ Muhammad Joko Susilo, “Analisis Kualitas Media Pembelajaran, . . . ,h.11.

media cetak yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran yang dapat dilakukan secara mandiri oleh mahasiswa saat melakukan praktikum lapangan.

G. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara kualitatif dan cara kuantitatif. Analisis data dengan cara kualitatif yaitu menampilkan data nama ilmiah yang disajikan dalam bentuk gambar, klasifikasi dan deskripsi jenis/spesies.⁸⁴ Sedangkan analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan ekosistem Danau Aneuk Laot.

a. Indeks Nilai Penting (INP)

Pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistem dapat diketahui dari Indeks Nilai Penting. Apabila INP suatu vegetasi bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut. Selanjutnya dicari Indeks Nilai Penting dari jenis tumbuhan paku dengan rumus sebagai berikut:

$$INP = FR + KR^{85}$$

Keterangan: INP = Indeks Nilai Penting

FR = Frekuensi Relatif

KR = Kerapatan Relatif

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{jumlah seluruh individu}}{\text{jumlah individu seluruh jenis}}$$

⁸⁴ Melati Ferianita Fachrul M, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h.50.

⁸⁵ 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.

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas keseluruhan petak contoh}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah petak contoh suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{Jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%^{86}$$

b. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman suatu komunitas tumbuhan dalam sebuah ekosistem dapat diketahui dari Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (). Fungsi dari teori ini adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakteraturan dalam suatu sistem. Adapun rumus dari Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener () adalah sebagai berikut:

$$= - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan: s = jumlah jenis

n_i = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah individu semua jenis

Semakin besar nilai menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis suatu komunitas tumbuhan dalam sebuah ekosistem tersebut. Besarnya nilai keanekaragaman jenis Shannon didefinisikan sebagai berikut:

1. > 3 menunjukkan keanekaragaman jenis yang tinggi pada suatu kawasan.
2. $1 \leq 3$ menunjukkan keanekaragaman jenis yang sedang pada suatu kawasan.

⁸⁶ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling*. . . 46-51.

3. < 1 menunjukkan keanekaragaman jenis yang rendah pada suatu kawasan.⁸⁷

⁸⁷ Susi Abdiyani, "Keanekaragaman Jenis Obat di Dataran Tinggi Dieng", *Jurnal Penelitian Hutandan Konservasi Alam*, Vol.5, No.1, 2008, h.81-82.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.

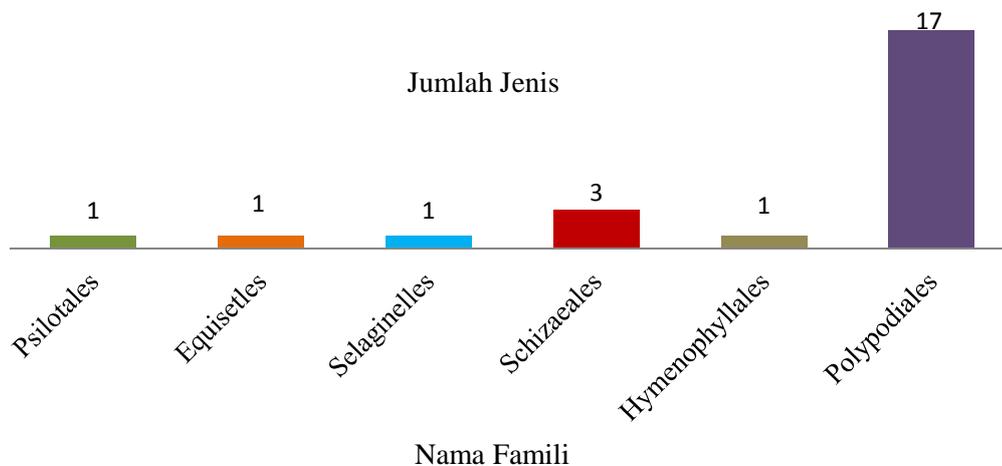
Data hasil pengamatan tentang keanekaragaman tumbuhan paku pada berbagai ketinggian yang telah dilaksanakan di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang terdapat 24 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 16 jenis tumbuhan paku terestrial dan 8 jenis tumbuhan paku epifit. Tumbuhan paku tersebut tergolong ke dalam 4 kelas, yaitu psilophytinae, filicinae, Equisetinae, dan Lycopodinae. Selanjutnya tumbuhan paku yang ditemukan dijadikan spesimen herbarium. Jenis tumbuhan paku (pteridophyta) yang terdapat pada setiap ketinggian yang berbeda di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang Terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

No	Nama Ilmiah	Kelas	Habitat	Jumlah
1	<i>Psilotum nodum</i> (L)	Psilophytinae	Pohon	3
2	<i>Equisetum palustre</i> (L.)	Equisetinae	Air	11
3	<i>Selaginella padangensis</i>	Lycopodinae	Batu, pohon	61
4	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	Filicinae	Tanah	160
5	<i>Ceratopteris thalictroides</i> Brongn		Air	6
6	<i>Nephrolepis exaltata</i>		Tanah	178
7	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		Tanah	141
8	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm		Tanah, pohon, batu	18
9	<i>Pteris quadriaurita</i> (Retz.).		Tanah	8

No	Nama Ilmiah	Kelas	Habitat	Jumlah
10	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	Filicinae	Tanah, pohon	18
11	<i>Ligodium flexuosum</i> (L.) Sw		Tanah, pohon	26
12	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm.f)Sw.		Tanah, pohon	10
13	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link		Batu, pohon	17
14	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun		Tanah	15
15	<i>Asplenium nidus</i> L.		Pohon	4
16	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.		Tanah	41
17	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.		Tanah	35
18	<i>Pteris venulosa</i> .		Tanah	32
19	<i>Pteris vittata</i>		Tanah, tembok, tebing	24
20	<i>Pyrrosia lanceolata</i> (L)		Pohon	6
21	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)		Batu, pohon	77
22	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.		Batu, pohon	27
23	<i>Adiantum</i> sp		Tanah, tebing-tebing batu	28
24	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.		Tanah	37

Sumber: Data Hasil Penelitian 2018



Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Famili (Bangsa) Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot

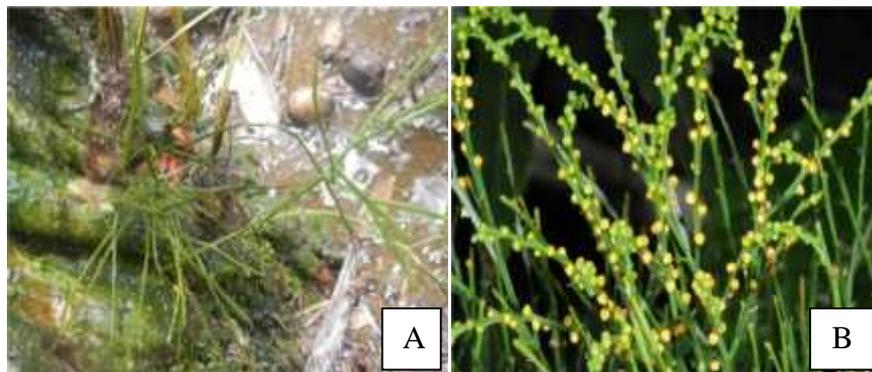
Deskripsi dan klasifikasi jenis tumbuhan paku (pteridophyta) yang terdapat pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang adalah sebagai berikut:

a. Psilophytinae

1. *Psilotum nodum*

Psilotum nodum hidup menempel pada batang atau disela dahan. *Psilotum nodum* memiliki banyak cabang, tingginya dapat mencapai kisaran 0,6 m. batang berbentuk bulat atau segitiga, berwarna hijau sampai hijau muda. Apabila sudah tumbuh dewasa, maka batang yang bercabang banyak akan tumbuh terjuntai. Akar rimpang berbentuk pendek dan menjalar. Kantong spora berbentuk benjolan bundar, segitiga, dan berwarna kuning cerah. Kantung bundaran ini tumbuh tidak bertangkai, bergaris tengah 1-3 mm. daun berukuran sangat kecil, tersusun dalam 2 atau 3 baris.⁸⁷

⁸⁷ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan* h. 32.



Gambar 4.2. *Psilotum nodum*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)⁸⁸

Klasifikasi *Psilotum nodum* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Psilophytinae
 Bangsa : Psilotales
 Suku : Psilophytinaeae
 Marga : *Psilotum*
 Jenis : *Psilotum nodum* (L)⁸⁹

b. Equisetina

1. *Equisetum palustre*

Equisetum palustre memiliki tinggi batang mencapai kisaran 10-50 cm, dan terkadang dapat mencapai 1 m, tegak atau menjalar, dengan permukaan batang yang kasar dan menghasilkan cabang-cabang yang ramping pada bagian nodus. Batang utama memiliki rongga, pelepah batang utama berwarna hijau, Percabangan pada nodus memiliki tepi yang bergerigi, berbentuk segitiga, berwarna hitam dengan tepi yang runcing. *Equisetum palustre* merupakan

⁸⁸ Vhasishta, dkk; *Botany For Degree Stidens Pteridophyta*, New Delhi: S.Chand and Company, Thn. 2000. h.79.

⁸⁹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*, (Jakarta: PT. Lentera Abadi). Thn.2012. h. 32.

kromofita perennial atau tumbuhan menahun. Artinya tumbuhan ini dapat meneruskan kehidupannya setelah bereproduksi atau menyelesaikan siklus hidupnya dalam jangka waktu lebih dari dua tahun.⁹⁰



Gambar 4.3. *Equisetum palustre* (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)⁹¹

Klasifikasi *Equisetum palustre* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Equisetopsida
 Bangsa : Equisetales
 Suku : Equisetaceae
 Marga : *Equisetum*
 Jenis : *Equisetum palustre*

c. Lycopodinae

1. *Selaginella padangensis*

Selaginella padangensis umumnya termasuk jenis paku epipit yang menempel pada batu atau pohon-pohon besar. Pertumbuhannya merambat, daun

⁹⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*, (Jakarta: PT. Lentera Abadi). Thn.2012. h. 23.

⁹¹ Relita Imaniar, dkk; Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet , *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 6, No. 3, thn.2017 h.340

berwarna hijau terang dan berukuran sangat kecil tersusun melingkari batang, daun berbentuk lonjong, tepi daun rata, daun yang terletak di tengah berbentuk lanset, daun sporofil lebih lancip dengan susunan yang sangat rapat. Berwarna hijau pada permukaan atas, kedudukan daun berseling. Spora terdapat pada ujung terminalia.⁹² Batang utama atau rimpang menjalar tanpa akar, memanjat atau tegak. Panjangnya sekitar 60-120 cm. Bagian pangkal tidak bercabang sampai berukuran 45 cm.⁹³



Gambar 4.4. *Selaginella padangensis*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pembeding)⁹⁴

Klasifikasi *Selaginella padangensis* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Lycopodinae
 Bangsa : Selaginellaes
 Suku : Selaginellaceae
 Marga : *Selaginella*
 Jenis : *Selaginella padangensis*⁹⁵

⁹² Diah Irawati, Dwi Arini dan Julianus Kinho. "Keragaman Jenis Tumbuhan. . . , h. 36.

⁹³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan . . . , h.16*

⁹⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan, . . . , h.16*

⁹⁵ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan, . . . , h.23.*

d. Filicinae

1. *Lygodium flexuosum*



Gambar 4.5. *Lygodium flexuosum*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)⁹⁶

Klasifikasi *Lygodium flexuosum* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Schizaeales
 Suku : Schizaeaceae
 Marga : *Lygodium*
 Jenis : *Lygodium flexuosum*

Lygodium flexuosum merupakan tumbuhan paku merambat dan membelit pada tumbuhan lain yang berada didekatnya secara epifit maupun terrestrial. Tumbuhan paku ini memiliki akar serabut berwarna coklat. Batang berbentuk bulat, licin dan berwarna hijau. Cabang ranting pertama tidak mengalami perpanjangan. Daun berwarna hijau tua dan tersusun menyirip berseling. Setiap sisi cabang terdapat 3-4 anak daun. Bentuk pina memanjang, memiliki ujung yang

⁹⁶ Shobhit Kumar Srivastava, Ravi Pratap Gautam, (2015) Ethnomedicinal Uses Of Pteridophytes Of Tikri Forest, Gonda, Uttar Pradesh, *International Journal Of Pharma And Bio Sciences*, Vol.6, No.3, h.90.

meruncing, pangkal membulat, dan bagian tepinya bergerigi dalam. Pina memiliki tangkai yang pendek berwarna coklat muda. Permukaan daun licin dan mengkilap. Daun berbagi menjadi 2-5 lobus yang dalam. Sporangium terdapat di bagian marginal daun fertil, berbentuk panjang, tersusun dalam dua baris pada tepi daun dan berwarna hijau. *L. flexuosum* merupakan tumbuhan paku yang memiliki daun berukuran kecil, hidup di daerah terbuka dan merambat pada tumbuhan lain yang berada di sekitarnya. Paku ini dapat digunakan sebagai obat.⁹⁷

2. *Ligodium longifolium*



Gambar 4.6 . *Ligodium longifolium*. A. (Hasil Penelitian, B. Gambar Pembeding)⁹⁸

Klasifikasi *Ligodium longifolium* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Schizaeales
 Suku : Schizaeaceae
 Marga : *Lygodium*
 Jenis : *Ligodium longifolium* (WILLD.) Sw.

⁹⁷ Hotmatama Hasibuan, dkk, "Inventarisasi Jenis Paku-pakuan . . . , h.52

⁹⁸ Revi Novila Shinta, dkk, Studi Morfometrik Paku Kawat (*Lygodium*) di Sumatera Barat, Jurnal Biologi Universitas Andalas, Vol.1, No.1. Thn.2012, h.48.

Ligodium longifolium merupakan tumbuhan yang hidup didaerah terbuka. Rhizome menjalar dibawah permukaan tanah, tumbuhan paku ini merupakan tumbuhan pemanjat yang melilit tumbuhan lain yang berada didekatnya, Bentuk batangnya bulat, tumbuh tegak, warna batangnya hijau kecoklatan, percabangan dikotom. Tangkai daun tropofil dan Tangkai daun sporofil berwarna hijau kecoklatan. Bentuk daun tropofil tunggal dengan jumlah daun 3-4 lobus, susunan daun sporofil tunggal 1 dengan 1 lobus, spora terletak di tepi daun.⁹⁹

3. *Ligodium circinnatum*



Gambar 4.7. *Ligodium circinnatum*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹⁰⁰

Klasifikasi *Ligodium circinnatum* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Schizaeales
 Suku : Schizaeaceae
 Marga : *Lygodium*
 Jenis : *Ligodium circinnatum* (Burm. f.) Sw.

⁹⁹ Revi Novila Shinta, dkk, "Studi Morfometrik Paku Kawat, h.48.

¹⁰⁰ Dwi Swastanti Ridianingsih, dkk; Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Pos Rowobendo-Ngagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi, *Jurnal Bioeksperimen*, Vol.3 ,No.2, Thn.2017. h. 26

Bentuk batang *Ligodium circinnatum* bulat, tumbuh tegak, warna batangnya hijau kecoklatan. Tangkai daun tropofil berwarna hijau kecoklatan, dan daun sporofil berwarna hijau kecoklatan, Jumlah daun tropofil 1 dengan 4-5 lobus, jumlah daun sporofil 2 dengan 2 lobus, tumbuhan paku ini menyerupai *Ligodium longifolium*, letak perbedaannya hanya pada jumlah daun. Daun tumbuhan *Ligodium circinnatum* terbagi menjadi 3 anak daun yang dipisahkan oleh 2 lobus, daun tropofil terbagi menjadi 6 anak daun yang dipisahkan dengan 5 lobus. *Ligodium circinnatum* merupakan tumbuhan yang hidup didaerah terbuka. Rhizome menjalar dibawah permukaan tanah, tumbuhan paku ini sifatnya memanjat pada tumbuhan lain yang berada di sekitarnya.¹⁰¹

4. *Hypolepis punctata*

Hypolepis punctata merupakan jenis tumbuhan paku yang hidup terrestrial, memiliki daun panjang, terpotong, dan menjalar, rimpang panjang dan menjalar, berdiameter 1,5-4 mm. bagian rimpang yang tua memiliki permukaan halus, dan pada bagian apeks diselimuti rambut padat. Rambut ini dapat mencapai 2 mm dan berwarna coklat. Batang memiliki panjang kira-kita 15-75 cm dan berdiameter 2-4 mm. bagian ujung daun runcing, berwarna hijau pucat, bertekstur seperti kertas.¹⁰²

¹⁰¹ Revi Novila Shinta, dkk, "Studi Morfometrik Paku Kawat, h. 49.

¹⁰² Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h. 58.



Gambar 4.8. *Hypolepis punctata*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹⁰³

Klasifikasi *Hypolepis punctata* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Hymenophyllales
 Suku : Dennstaedtiaceae
 Marga : *Hypolepis*
 Jenis : *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett. Ex Khun.¹⁰⁴

5. *Ceratopteris thalictroides*



Gambar 4.9. *Ceratopteris thalictroides*. (A. Hasil Penelitian B. Gambar Pemandangan)¹⁰⁵

¹⁰³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan*, . . . , h.30

¹⁰⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan* . . . , h.58.

¹⁰⁵ <http://rbgweb2.rbge.org.uk>

Klasifikasi *Ceratopteris thalictroides* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Parkeriaceae
 Marga : *Ceratopteris*
 Jenis : *Ceratopteris thalictroides* Brongn.

Tumbuhan paku jenis *Ceratopteris thalictroides* memiliki bentuk batang segitiga, tegak, warna batangnya hijau dan percabangan monopodial, Susunan daun berseling, daun tropofil, bentukdaun menyirip dengan panjang 1,9 x 0,6 cm. Daun mempunyai pangkal yang rata, ujungmeruncing, serta tepi daun bercangap. Teksturdaun mirip kertas dengan bagian atas licin danbawah daun yang kasap serta warna daunnya hijau.¹⁰⁶

6. *Diplazium esculentum*

Diplazium esculentum Tumbuhan ini disebut juga paku sayur, Batang *Diplazium esculentum* ini bulat, tegak dan warna batangnya hijau. Susunan daunnya berseling, daunnya memanjang dengan pangkal membulat, ujung yang meruncing, tepi yang bergerigi, tekstur daun tipis dengan bagian atas licin dan kasar pada bagian bawahnya.¹⁰⁷ Tangkai berwarna hijau dan agak halus, memiliki sori yang dangkal, dan memiliki akar yang gemuk. Tumbuhan ini banyak dijumpai di lembah-lembah di pinggir sungai terlindung pada tanah yang kaya

¹⁰⁶ Nurdiyanah, Aulia Ajizah dan Mahrudin, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Hutan Desa Palingkau Kabupaten Batola dalam Pengembangan Handout Biologi Sma”. *Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa (JTAM)*, Thn.-, h.50.

¹⁰⁷ Nurdiyanah, Aulia Ajizah dan Mahrudin, “Keanekaragaman Tumbuhan. . . .h.50.

bahan organik. Ental yang muda ditutupi oleh sisik berwarna coklat muda. Tekstur daun agak kaku dengan tepi bergigi berwarna hijau gelap.



Gambar 4.10. *Diplazium esculentum*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹⁰⁸

Klasifikasi *Diplazium esculentum* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Polypodiaceae
 Marga : *Diplazium*
 Jenis : *Diplazium esculentum* Swartz.

7. *Nephrolepis exaltata*

Nephrolepis exaltata merupakan tumbuhan paku terrestrial berhabitus perdu dan mempunyai akar serabut yang menyebar. Tumbuh tegak, bentuk batang bulat, percabangan monopodial, dan warna batangnya hijau. Susunan daun berseling dan sifatnya steril (tropofil) karena belum terdapat sorus. Daun

¹⁰⁸ Shobhit Kumar Srivastava, Ravi Pratap Gautam, (2015), . . . h.90.

memanjang ukuran 5 x 0,7 cm, pangkal daunnya rata, ujung daunnya membulat, tekstur daun tipis serta tepi daun rata.¹⁰⁹



Gambar 4.11. *Nephrolepis exaltata*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹¹⁰

Klasifikasi *Nephrolepis exaltata* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Nephrolepidaceae
 Marga : *Nephrolepis*
 Jenis : *Nephrolepis exaltata*.

8. *Nephrolepis hirsutula*

Akar *Nephrolepis hirsutula* serabut, berwarna coklat muda, dan sisik berwarna coklat tua. Batang terlihat lebih jelas, berbentuk bulat, permukaan berbulu, tidak berduri, batang muda berwarna hijau muda dan batang tua berwarna hijau tua, posisi tumbuh batang tegak, tidak memiliki cabang. Tidak mempunyai daun tropofil, berbentuk memanjang, tipe daun majemuk, ujung daun runcing,

¹⁰⁹ Nurdiyana, Aulia Ajizah dan Mahrudin, "Keanekaragaman. . . , h.50.

¹¹⁰ Miftakhul Jannah, Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi, Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, Vol.1, No.1, h.93.

pangkal daun tumpul, tepi daun berombak, pertulangan daun menyirip ganda, permukaan daun licin, daging daun seperti kertas, daun muda berwarna hijau muda dan daun tua berwarna hijau tua, duduk anak daun berseling, dan jarak antar anak daun sangat rapat. Sorus terletak mendekati tepi anak daun, berbentuk bulat, berwarna coklat muda. *Nephrolepis hirsutula* merupakan tumbuhan paku yang hidup terestrial. Tergolong kedalam tumbuhan herba.¹¹¹



Gambar 4.12. *Nephrolepis hirsutula*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹¹²

Klasifikasi *Nephrolepis hirsutula* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Nephrolepidaceae
 Marga : *Nephrolepis*
 Jenis : *Nephrolepis hirsutula*

¹¹¹ Eka Indra, Nery Sofiyanti dan Dyah Iriani. "Davalliaceae (Pteridophyta) di Bukit Batu Kabupaten Bengkalis-Siak Provinsi Riau". Thn.-, h.7.

¹¹² Musriadi, Jailani dan Armi. "Identifikasi Tumbuhan paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar". *Jurnal Biologi*. Vol.5, No,1 Thn.2017. h.28

9. *Drynaria quercifolia*



Gambar 4.13. *Drynaria quercifolia*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandang)¹¹³

Klasifikasi *Drynaria quercifolia* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Polypodiaceae
 Marga : *Drynaria*
 Jenis : *Drynaria quercifolia* (L.) J.Sm.¹¹⁴

Drynaria quercifolia digolongkan ke dalam paku terrestrial dan epipit. Daun tunggal yang dapat tumbuh tinggi hingga mencapai 150 cm atau lebih. Permukaan daun berwarna hijau kusam dan kaku. Jenis tumbuhan ini tidak memiliki batang, daun memenuhi seluruh tulang daun utama. Kedudukan anak daun berselang-seling. Kedudukan spora menyebar di seluruh bawah permukaan daun, dengan bentuk bulat. Pada saat masih muda spora memiliki warna hijau sedangkan jika sudah matang berwarna coklat. Dikenal dengan nama lokal paku

¹¹³ Dwi Swastanti Ridianingsih, dkk; Inventarisasi Tumbuhan Paku, . . . , h. 26

¹¹⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia* . . . , h.124

daun kepala tupai dan banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias. paku ini berpotensi sebagai obat antibakteri dan obat penyakit kulit.¹¹⁵

10. *Pityrogramma calomelanos*



Gambar 4.14. *Pityrogramma calomelanos*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹¹⁶

Klasifikasi *Pityrogramma calomelanos* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Pityrogramma*
 Jenis : *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link.

Pityrogramma calomelanos hidup secara epifit di daerah kering yang tidak ternaungi. Hidup secara berkelompok pada tanah merah berbatu. *Pityrogramma calomelanos* merupakan tumbuhan paku yang hidup di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah pada daerah terbuka. Tumbuhan paku ini memiliki rimpang pendek, akar serabut, batang tegak berbentuk silindris dengan ukuran 3 cm, berwarna coklat tua. Daun pada paku perak ini merupakan daun tunggal

¹¹⁵ Diah Irawati, Dwi Arini dan Julianus Kinho, Keragaman Jenis . . . h.32.

¹¹⁶ Dwi Swastanti Ridianingsih, dkk; Inventarisasi Tumbuhan Paku, . . . h. 27

yang berwarna hijau tua, daun bergerigi, dengan lebar daun rata-rata 1-2 cm, pada ujung daun melancip sedangkan tulang daun menyirip. Spora tumbuhan paku ini berupa serbuk berwarna putih. Tumbuhan paku perak memiliki potensi aktivitas sitotoksik dan antitumor.¹¹⁷

11. *Asplenium nidus*



Gambar 4.15. *Asplenium nidus*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹¹⁸

Klasifikasi *Asplenium nidus* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Aspleniaceae
 Marga : *Asplenium*
 Jenis : *Asplenium nidus* L.

Asplenium nidus tumbuh terestrial juga dapat tumbuh epifit di batang pohon yang telah ditebang sampai di ranting pohon besar, menumpang di batang pohon yang tinggi, dan menyukai daerah yang agak lembab dan tahan terhadap

¹¹⁷ Hotmatama Hasibuan, dkk, "Inventarisasi Jenis Paku-pakuan . . . , h.53

¹¹⁸ Fuad Bahrul Ulum dan Dwi Setyati, (2015). Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit di Gunung Raung, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia, *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol.16 No.1, Thn.2015. h.9.

sinar matahari langsung. Paku ini mudah dikenal karena tajuknya yang besar, entalnya dapat mencapai panjang 150 cm dan lebar 20 cm, menyerupai daun pisang. Peruratan daun menyirip tunggal. Warna helai daun hijau cerah, dan menguning bila terkena cahaya matahari langsung. Ental-ental yang mengeringakan membentuk semacam sarang burung yang menumpang pada cabang-cabang pohon. Paku ini tumbuh di daerah yang tidak begitu kering. Jenis ini ditanam sebagai tanaman hias dan obat.¹¹⁹

12. *Asplenium macrophyllum*



Gambar 4.16. *Asplenium macrophyllum*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹²⁰

Klasifikasi *Asplenium macrophyllum* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Aspleniaceae
 Marga : *Asplenium*
 Jenis : *Asplenium macrophyllum* Sw.

¹¹⁹ Hotmatama Hasibuan, dkk, "Inventarisasi Jenis Paku-pakuan . . . , h. 50.

¹²⁰ Miftakhul Jannah, Identifikasi Pteridophyta di Picket Nol. . . ,h.93

Asplenium macrophyllum merupakan tumbuhan yang tergolong kedalam kelompok semak, walaupun batangnya berkayu namun tingginya di bawah 2 m. *Asplenium macrophyllum* ini memiliki daun majemuk yang menyirip, berwarna hijau tua. Daun berbentuk delta, ujung daun meruncing, dan tepi daun bergerigi. Batang berbentuk rimpang yang panjang dan ramping, pada batang terdapat rambut berwarna coklat kehitaman. Rambut terdapat dari ujung akar hingga seluruh batang, batang memiliki ukuran diameter kira-kira 1-2 cm. warna batang coklat kehitaman dan tidak memiliki cabang. Tumbuhan paku jenis *Asplenium macrophyllum* ini memiliki akar serabut, berbentuk tipis, keras dan agak kasar berwarna coklat tua. Sporangiumnya terdapat pada daun yang fertile (sporofil).¹²¹

13. *Pteris ensiformis*

Pteris ensiformis merupakan tumbuhan paku yang hidup terrestrial di tanah, memiliki panjang sekitar 50-70 cm. memiliki akar rimpang berbentuk tegap dan merayap, dengan ukuran yang pendek. Jenis tumbuhan paku ini memiliki daun gundul, tegak, menyirip rangkap dan kuat. Panjang daun tropofil (daun yang tidak menghasilkan spora) 5-20 cm, ukuran daun yang terletak di sirip akhir kira-kira 5-8 cm, ukuran daun yang terletak di sirip samping kedua belah sisi yaitu 3-7 cm. Daun sporofil (daun yang dapat menghasilkan spora) jelas berbeda dengan daun tropofil, daun sporofil memiliki panjang kira-kira 20-40 cm, di atas tangkai

¹²¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.81.

yang panjangnya 10-20 cm, dan memiliki lebar 2-4 mm. Sori terletak pada sisi bawah daun di atas urat daun yang berjalan sepanjang tepi daun.¹²²



Gambar 4.17. *Pteris ensiformis*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandang)¹²³

Skripsi *Pteris ensiformis* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Pteris*
 Jenis : *Pteris ensiformis* Burm.

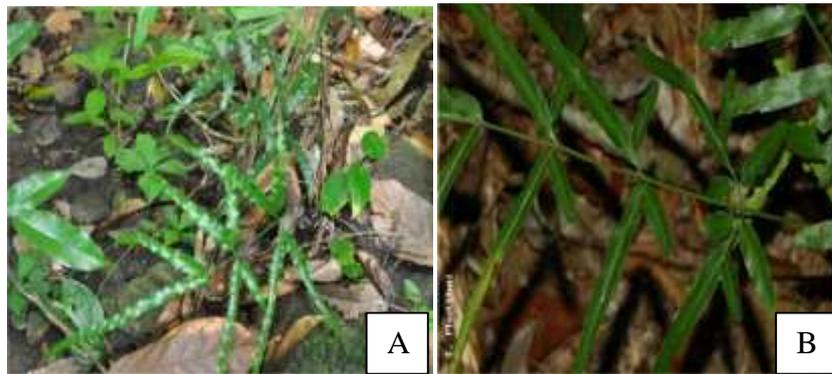
14. *Pteris venulosa*

Pteris venulosa ini memiliki rimpang pendek dan tegak. Mempunyai sisik yang berukuran pendek, sempit dan berwarna gelap, pada bagian tepinya pucat. Ketika tua tangkainya berwarna ungu gelap, memiliki panjang sekitar 15-50 cm. pada ental (*frond*) terdapat *pinna terminal* (daun menyirip bagian atas) yang

¹²² Miftakhul Jannah, Wahyu Prihanta, Eko Susetyorini. "Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Thn.-, Vol.1, No.1, h.92.

¹²³ Miftakhul Jannah, Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol. . . ,h.92

panjangnya 15-25 cm dengan lebar 1-1,5 cm pada tangkai fertile (sporofil). Sedangkan pada tangkai steril (tropofil), panjang daun sekitar 2,5-3,5 cm. Di dekat pinna terminal terdapat *pinna lateral* (daun menyirip bagian bawah) yang berukuran lebih pendek dari *pinna terminal*, pangkal *pinna lateral* terpotong dan bertangkai. Bagian tepi daun bergerigi dan bergelombang.¹²⁴



Gambar 4.18. *Pteris venulosa*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹²⁵

Klasifikasi *Pteris venulosa* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Pteris*
 Jenis : *Pteris venulosa*.

15. *Pteris vittata*

Pteris vittata termasuk paku yang memiliki rimpang menjalar pada permukaan batuan dan akar-akarnya masuk ke celah-celah batu. *Pteris vittata* merupakan paku jenis herba, memiliki daun majemuk menyirip, tepi

¹²⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.182.

¹²⁵ <http://rbgweb2.rbge.org.uk>

daunya rata. Bentuk daunnya memanjang, berukuran kurang lebih 3,5 cm. Daun muda menggulung dan akan membuka jika telah dewasa. Batang *Pteris vittata* berbentuk bulat beralur secara longitudinal, beruas-ruas panjang dan kaku, permukaan pada batangnya halus. Pada batangnya tidak di terdapat rambut. Warna batang *Pteris vittata* hijau kecoklatan. Letak akar *Pteris vittata* yaitu pada pangkal rimpang yang tegak dan bentuk akarnya serabut tipis, kasar, dan warnanya coklat tua. Permukaan bawah daun *Pteris vittata* terdapat sori (bentuk tunggal dari sorus), setiap sorus berisi kelompok sporangia (penghasil spora).¹²⁶



Gambar 4.19. *Pteris vittata*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹²⁷

Klasifikasi *Pteris vittata* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Pteris*
 Jenis : *Pteris vittata*.

¹²⁶ Hotmatama Hasibuan, dkk, "Inventarisasi Jenis Paku-pakuan . . . , h. 53.

¹²⁷ Dwi Swastanti Ridianingsih, dkk; Inventarisasi Tumbuhan Paku, . . . , h. 27

16. *Pteris quadriaurita*

Gambar 4.20. *Pteris quadriaurita*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹²⁸

Klasifikasi *Pteris quadriaurita* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Pteris*
 Jenis : *Pteris quadriaurita* (Retz.).¹²⁹

Pteris quadriaurita merupakan tumbuhan paku terestrial dengan ukuran sedang, memiliki daun berkelompok. Batang pendek, tumbuh tegak, ditutupi oleh akar langsing. Memiliki sisik di bagian ujung batang dan bagian pangkal daun berwarna coklat tua di sepanjang 5 mm. Tangkai daun berwarna hijau atau keunguan, berkilin, memiliki panjang sekitar 30-50 cm, dengan bagian atas berlekuk. Daun majemuk ganda dua, dengan panjang helaian daun sekitar 30-45

¹²⁸ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.55

¹²⁹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h. 179

cm, lebar 25-30. Bagian tengah berwarna putih keperakan. Sori terdapat di sepanjang tepi cuping.¹³⁰

17. *Pyrrosia lanceolata*



Gambar 4.21. *Pyrrosia lanceolata*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹³¹

Klasifikasi *Pyrrosia lanceolata* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Polypodiaceae
 Marga : *Pyrrosia*
 Jenis : *Pyrrosia lanceolata* (L)

Tumbuhan paku jenis *Pyrrosia lanceolata* ini merupakan tumbuhan paku yang tumbuh epifit, mempunyai akar rimpang setebal 1,2 - 2,1 mm, menjalar panjang, ditutupi oleh sisik-sisik yang tersebar. Kedudukan daun ada yang tidak bertangkai dan ada yang mempunyai tangkai dengan jelas. Daun sporofil tangkainya sampai 9 cm, dengan panjang helaian mencapai 3,5-32 cm x 0,3-3,5 cm. Daun tropofil hanya memiliki ukuran tangkai sekitar 5 cm, dengan helaian

¹³⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.179

¹³¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h. 174

daun berukuran 2-24 cm x 0,3 – 4,3 cm. Sori terletak di sepanjang tepi ujung daun atau menyebar di seluruh permukaan daun.¹³²

18. *Vittaria scolopendrina*



Gambar 4.22. *Vittaria scolopendrina*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹³³

Klasifikasi *Vittaria scolopendrina* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Vittaria*
 Jenis : *Vittaria scolopendrina* (Bory)

Tumbuhan paku ahaka (*Vittaria scolopendrina*) memiliki rimpang pendek, menjalar, berdiameter 4 mm, dan menghasilkan tangkai yang berjarak 1 cm, satu sama lain. Sisik hampir hitam, kusam, panjangnya sekitar 1 cm, lebar 0,5 mm. lebar sori sekitar 2 mm, spora berwarna pucat, bening dan halus. Tumbuhan paku ini tumbuh menumpang (epifit) pada batang pohon, permukaan batu, dan benda

¹³² Sri Hartini, "Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang, Sumatera Barat dan Aklimatisasinya di Kebun Raya Bogor". *Jurnal Biodiversitas*, Thn.2006 Vol.7, No.3, h.235.

¹³³ Musriadi, Jailani dan Armi. (2017). "Identifikasi Tumbuhan Paku. . . , h.26

keras lainnya. Umumnya hidup di tempat terbuka meski dapat pula hidup di tempat terlindungi.¹³⁴

19. *Pyrrosia stigmosa*



Gambar 4.23. *Pyrrosia stigmosa*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹³⁵

Klasifikasi *Pyrrosia stigmosa* (Sw.) Ching adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Polypodiaceae
 Marga : *Pyrrosia*
 Jenis : *Pyrrosia stigmosa* (Sw.) Ching.¹³⁶

Pyrrosia stigmosa tumbuh epifit pada tubuh inangnya, rhizome dari tumbuhan paku ini menjalar, bersisik, berwarna coklat, ujung rhizome berwarna agak keemasan, tangkai sangat pendek, seluruh permukaan ental ditutupi bulu-bulu halus berwarna coklat kemerahan, panjang ental 25-45 cm, dengan lebar 3-6

¹³⁴ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.187.

¹³⁵ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.150

¹³⁶ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.151

cm, apex ental tumpul. Pada permukaan bawah ental tropofil ditutupi bulu-bulu halus yang rapat seperti sisik, berwarna coklat kemerahan, sedangkan ental sporofil diturupi oleh sori yang tersusun antara urat-urat daun. Sori berwarna kuning saat muda, dan berwarna coklat saat matang, sori hanya terdapat pada duapertiga bagian apex ental.¹³⁷

20. *Adiantum* sp



Gambar 4.24. *Adiantum* sp. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandangan)¹³⁸

Klasifikasi *Adiantum* sp adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Pteridaceae
 Marga : *Adiantum*
 Jenis : *Adiantum*sp.

Tumbuhan paku jenis tumbuh pada permukaan tanah atau menempel pada tebing-tebing batu. Tumbuhan jenis suplir ini memiliki rimpang yang pendek, sehingga anak-anaknya tumbuh bergerombolan membentuk rumpun. Paku ini

¹³⁷ Miftakhul Jannah, Wahyu Prihanta, Eko Susetyorini. Identifikasi. . . , h. 93.

¹³⁸<http://rbgweb2.rbge.org.uk>

memiliki daun majemuk, tulang daunnya menyirip atau sporofil yang berfungsi sebagai penghasil sporangium. *Adiantum* sp termasuk paku homospora karena tumbuhan ini hanya dapat menghasilkan satu jenis spora saja. Tepi daun pada bagian bawahnya rata dan agak melengkung, tetapi daun pada bagian atasnya berlekuk-lekuk membentuk sudut kearah pangkal. Tekstur daun tipis tetapi agak kaku dan terdapat rambut halus.¹³⁹ Spora dari tumbuhan paku ini berbentuk segitiga (triangularis), berwarna coklat dan bintik2 warna hijau.¹⁴⁰

21. *Cyclosorus heterocarpus*

Tumbuhan paku jenis *Cyclosorus heterocarpus* ini merupakan jenis tumbuhan paku yang tumbuh terestrial di tanah. 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 x 1,2 mm, berwarna coklat gelap dan berambut, dengan ukuran 0,3-0,4 mm. Lamina berbentuk persegi lonjong, berukuran 60-120 cm x 20-40 cm. Lamina berwarna hijau gelap sampai hijau kekuningan, tipis tapi cukup kuat.¹⁴¹

¹³⁹ Yuldiana Al-Mira, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Goa Margo Tresno Ngluyu Kabupaten Nganjuk", *Skripsi*, Thn.2016, h.7.

¹⁴⁰ Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothalamium Tumbuhan Paku Familia Polypodiaceae", *Jurnal Bioedukasi*, Thn.2016, Vol.14, No.2, h .26.

¹⁴¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .* , h.193.



Gambar 4.25. *Cyclosorus heterocarpus*. (A. Hasil Penelitian, B. Gambar Pemandang)¹⁴²

Klasifikasi *Cyclosorus heterocarpus* adalah sebagai berikut

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Bangsa : Polypodiales
 Suku : Thelypteridaceae
 Marga : *Christella*
 Jenis : *Cyclosorus heterocarpus* (Blume) Ching.

2. Keanekaragaman Tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

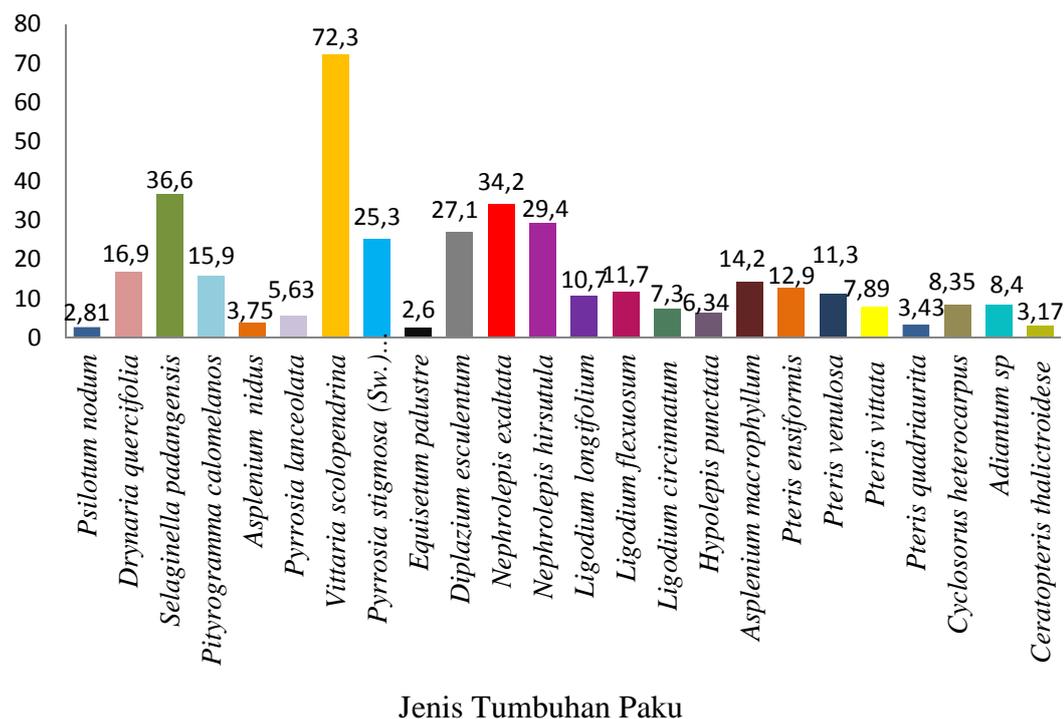
I. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

Keberadaan jenis tumbuhan paku pada suatu daerah dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah dan ketinggian (topography). Jenis tumbuhan paku yang dominan dalam menepati setiap kawasan dapat dihitung dengan menggunakan Indeks Nilai Penting (INP). Jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis tumbuhan paku yang dominan. Faktor abiotik di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot dapat dilihat pada Tabel 4.7. Grafik Indeks Nilai Penting tumbuhan paku di

¹⁴² Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia . . .*, h.193

Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang dapat dilihat pada Gambar 4.26.

Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku di Kawasan Danau Aneuk Laot Kota Sabang dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.



Gambar 4.26. Grafik Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku di Kawasan Danau Aneuk Laot Kota Sabang

Berdasarkan grafik Gambar 4.25. dapat dilihat bahwa jenis tumbuhan paku di kawasan ekosistem danau aneuk laot kota sabang yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Vittaria scolopendrina*. dengan nilai 72,3%. Jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai terendah adalah *Equisetum palustre* dengan nilai 2,61%. Hal ini dikarenakan di lokasi penelitian terdapat banyak bebatuan yang menjadi tempat tumbuh yang sesuai bagi jenis paku *Vittaria scolopendrina* yang tumbuh menempel di batu dan di dukung dengan adanya faktor-faktor fisik lainnya seperti

kelembaban, intensitas cahaya, dan suhu yang sesuai bagi tumbuhan tersebut. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.2 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Terrestrial pada Berbagai Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

No	Nama Tumbuhan Paku	INP (terrestrial)		
		<80 mdpl	85-135 mdpl	140 < mdpl
1	<i>Equisetum palustre</i>	16,67	-	-
2	<i>Diplazium esculentum</i>	147,28	-	-
3	<i>Nephrolepis exaltata</i>	-	53,68	25,07
4	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	-	37,52	37,73
5	<i>Ligodium longifolium</i>	-	5,86	24,27
6	<i>Ligodium flexuosum</i>	-	10,49	17,86
7	<i>Ligodium circinnatum</i>	11,64	9,045	8,83
8	<i>Hypolepis punctata</i>	-	6,32	8,29
9	<i>Asplenium macrophyllum</i>	-	15,31	19,01
10	<i>Pteris ensiformis</i>	-	13,63	17,86
11	<i>Pteris venulosa</i>	-	11,19	15,50
12	<i>Pteris vittata</i>	-	13,61	17,26
13	<i>Pteris quadriaurita</i>	-	4,86	8,29
14	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	-	10,43	-
15	<i>Adiantum sp</i>	-	8,03	-
16	<i>Ceratopteris thalictroidese</i>	24,40	-	-
INP Total		200	200	200

Nilai INP tumbuhan paku terrestrial terbesar pada stasiun pengamatan I (ketinggian <80 mdpl) adalah jenis *Diplazium esculentum* dengan nilai sebesar 147,28%, pada stasiun pengamatan II (ketinggian 85-135 mdpl) adalah jenis *Nephrolepis exaltata* dengan nilai sebesar 53,68%, dan pada stasiun pengamatan

III (ketinggian <140 mdpl) adalah jenis *Nephrolepis hirsutula* dengan nilai sebesar 37,73%.

Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku epifit pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang dapat dilihat pada table 4.3 di bawah ini.

Table 4.3 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Epifit pada Berbagai Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

No	Nama Tumbuhan Paku	INP (epifit)		
		<80 mdpl	85-135 mdpl	140< mdpl
1	<i>Psilotum nodum</i>	-	7,15	-
2	<i>Drynaria quercifolia</i>	-	25,93	5,95
3	<i>Selaginellapadangensis</i>	-	31,18	34,43
4	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	-	32	-
5	<i>Asplenium nidus</i>	-	6,07	-
6	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	-	28,02	-
7	<i>Vittaria scolopendrina</i>	2	-	109,16
8	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	-	11,07	50,46
INP Total		2	200	200

Nilai INP terbesar pada stasiun pengamatan I (ketinggian < 80 mdpl) adalah jenis *Vittaria scolopendrina* dengan nilai sebesar 2%, karena pada stasiun I hanya terdapat satu jenis tumbuhan paku epifit saja, pada stasiun pengamatan II (ketinggian 85-135 mdpl) adalah jenis *Selaginella padangensis* dengan nilai sebesar 31,18%, dan pada stasiun pengamatan III (ketinggian 140 < mdpl) adalah jenis *Vittaria scolopendrina* dengan nilai sebesar 109,16%.

II. Indeks Kenanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) pada Berbagai Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

Keanekaragaman tumbuhan paku dapat dilihat dari jumlah jenis tumbuhan paku yang terdapat pada lokasi penelitian yang dihitung secara keseluruhan menggunakan Indeks Shannon. Keanekaragaman jenis tumbuhan paku di kawasan ekosistem danau aneuk laot dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.

NO	Nama tumbuhan paku (pteridophyta)	Jumlah	
1	<i>Psilotum nodum</i>	3	0,01
2	<i>Drynaria quercifolia</i>	18	0,08
3	<i>Selaginellapadangensis</i>	61	0,18
4	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	17	0,07
5	<i>Asplenium nidus</i>	4	0,02
6	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	6	0,03
7	<i>Vittaria scolopendrina</i>	77	0,21
8	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	27	0,10
9	<i>Equisetum palustre</i>	8	0,04
10	<i>Diplazium esculentum</i>	5	0,02
11	<i>Nephrolepis exaltata</i>	9	0,04
12	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	11	0,05
13	<i>Ligodium longifolium</i>	160	0,30
14	<i>Ligodium flexuosum</i>	178	0,32
15	<i>Ligodium circinnatum</i>	141	0,28
16	<i>Hypolepis punctata</i>	18	0,08
17	<i>Asplenium macrophyllum</i>	26	0,10
18	<i>Pteris ensiformis</i>	10	0,05
19	<i>Pteris venulosa</i>	15	0,07
20	<i>Pteris vittata</i>	41	0,14
21	<i>Pteris quadriaurita</i>	35	0,12
22	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	32	0,11
23	<i>Adiantum</i> sp	24	0,09
24	<i>Ceratopteris thalictroidese</i>	6	0,03
		932	2,57

Sumber : Data Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan Tabel 4.4. Keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan ekosistem danau aneuk laot memiliki nilai Indeks Keanekaragaman 2,57 dan tergolong ke dalam kategori sedang, karena memiliki nilai yaitu 1 3. Keanekaragaman tumbuhan paku pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot dapat dilihat pada Tabel berikut.

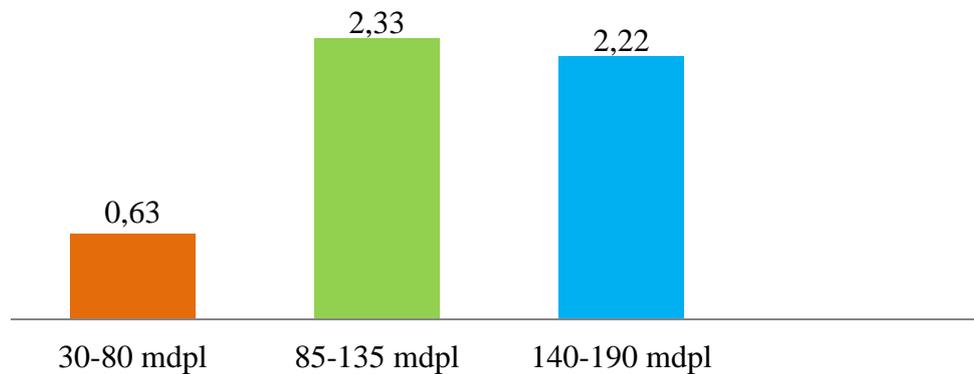
Tabel 4.5. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Setiap Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot

No	Stasiun Penelitian	
1	I (< 80 m dp)	0,63
2	II (85 - 135 m dpl)	2,33
3	III (130 < m dpl)	2,22

Sumber : Data Hasil Penelitian 2018

Berdasarkan data Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku pada Tabel 4.6. di atas, maka dapat diketahui bahwa keanekaragaman tumbuhan paku pada ketinggian 85-135 m dpl dan pada ketinggian 140 < m dpl di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot termasuk dalam kategori sedang, karena memiliki nilai yaitu 1 3, sedangkan keanekaragaman tumbuhan paku pada ketinggian < 80 mdpl termasuk kedalam kategori rendah, karena memiliki nilai yaitu 1.

Grafik perbandingan nilai Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku pada berbagai ketinggian dapat dilihat pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27. Grafik Perbandingan Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Berbagai Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

Berdasarkan Gambar 4.27 terlihat bahwa Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku pada setiap ketinggian yang memiliki Indeks Keanekaragaman rendah adalah pada ketinggian < 80 mdpl, sedangkan pada ketinggian 85-135 mdpl dan pada ketinggian 140 > mdpl memiliki Indeks Keanekaragaman yang sedang. Keanekaragaman tumbuhan paku pada ketinggian < 80 mdpl hanya mencapai 0,63%, sedangkan pada ketinggian 85-130 mdpl mencapai 2,33% dan pada ketinggian 140 > mdpl mencapai 2,22%.

B. PEMBAHASAN

1. Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

Jenis tumbuhan paku yang ditemukan pada tiap lokasi penelitian yang beragam disebabkan oleh kondisi lingkungan yang mendukung seperti, suhu, pH, kelembaban dan intensitas cahaya. Tumbuhan paku juga dapat hidup pada habitat yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya, terdapat beberapa tumbuhan paku yang dapat hidup pada habitat tertentu seperti habitat yang didominasi oleh batu-batuan,

habitat yang memiliki suhu rendah atau suhu tinggi, dan juga faktor ketinggian pada suatu daerah sangat berpengaruh terhadap keberadaan tumbuhan paku.

Akan terjadi perubahan faktor-faktor lingkungan seiring dengan meningkatnya ketinggian tempat seperti suhu dan kelembaban. Tingginya nilai frekuensi relatif menunjukkan banyaknya jumlah jenis pada masing-masing lokasi, jenis-jenis tertentu mampu bertahan hidup dan berkembang serta memiliki penyebaran yang luas.¹⁴³

Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan terhadap faktor abiotik seperti suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, intensitas cahaya dan pH pada lokasi penelitian didapat suhu rata – rata pada lokasi penelitian berkisar antara 27-32°C, kelembapan udara berkisar 60-76%, kelembapan tanah berkisar 58-70,9%, intensitas cahaya berkisar 200-300 f.c, dan pH berkisar 5,9-6,4.

Suhu udara terendah terdapat pada stasiun ke III (ketinggian 140-190 mdpl) yaitu 27,5 °C, sedangkan suhu tertinggi terdapat pada stasiun I (ketinggian 30-80 mdpl) yaitu 32 °C. Kelembapan udara terendah terdapat pada stasiun pengamatan III (ketinggian 140-190 mdpl) yaitu 60%, sedangkan kelembapan udara tertinggi terdapat pada stasiun I (ketinggian 30-80 mdpl) yaitu 76%. Kelembapan tersebut dipengaruhi oleh suhu udara, karena suhu udara akan menurun dengan bertambahnya ketinggian. Jika suhu udara semakin tinggi maka kelembapan akan semakin menurun, semakin rendah suhu udara maka

¹⁴³ Siti Rahmah Lubis, “Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara”, *Tesis*, Thn.2009, H.47.

kelembaban akan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan kejenuhan suatu massa udara akan bertambah dengan menurunnya suhu.¹⁴⁴

2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

I. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku

Dapat diketahui dari data yang telah dianalisis, diperoleh nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif dan Indeks Nilai Penting pada ketiga stasiun penelitian seperti yang dapat dilihat pada table 4.3 dan 4.4. Pada stasiun I (ketinggian <80 m dpl) (tabel 4.3) dapat dilihat bahwa jenis tumbuhan paku terestrial yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Diplazium esculentum* yaitu 147,29% dan jenis tumbuhan paku terestrial yang memiliki nilai penting terendah adalah *Ligodium circinnatum* yaitu 11,64%.

Tingginya nilai penting pada jenis tersebut disebabkan oleh karena rendahnya keberadaan jenis paku-pakuan lainnya di lokasi ini. Sehingga *Diplazium esculentum* menjadi jenis yang dominan dan memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu komunitas. Keadaan faktor fisik dari lokasi penelitian seperti tanah, ketinggian dan air, kurang mendukung untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Faktor pendukung seperti kelembaban udara di lokasi tersebut terbilang paling tinggi yaitu 76%, kelembaban tanah 59% dan suhu udara yang tinggi yaitu 32 °C.

Lokasi penelitian pada stasiun I (ketinggian <80 m dpl) banyak terdapat batu-batu besar, sehingga banyak tumbuhan paku yang sulit untuk hidup pada kondisi lingkungan tersebut, hanya jenis tumbuhan paku tertentu saja yang dapat

¹⁴⁴Erni Yuliasuti, dkk. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan, . . . ,h.204.

hidup pada kondisi lingkungan berbatu. Jenis tumbuhan paku yang mampu bertahan hidup adalah jenis paku epifit yaitu *Vittaria scolopendrina*.

Selain itu faktor lingkungan yang terbuka tanpa adanya pohon yang dapat melindungi tumbuhan paku dari cahaya matahari menyebabkan banyak tumbuhan paku yang tidak dapat bertahan hidup. Faktor lingkungan abiotik sangat berpengaruh terhadap penyebaran dan pertumbuhan suatu organism termasuk tumbuhan paku dan setiap jenis hanya dapat hidup pada kondisi lingkungan (abiotik) tertentu yang sesuai dengan organism tersebut.¹⁴⁵

Jenis tumbuhan paku terrestrial yang memiliki nilai penting tertinggi pada stasiun II (ketinggian 85-135 m dpl) adalah *Nephrolepis exaltata* yaitu sebesar 53,68%, dan tumbuhan paku terrestrial yang memiliki nilai penting terendah adalah *Pteris quadriaurita* yaitu sebesar 4,86%. Tingginya Indeks Nilai Penting suatu jenis menunjukkan bahwa hal ini disebabkan oleh adanya faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan jenis tumbuhan paku tersebut untuk bertahan hidup. Faktor pendukung seperti kelembapan udara pada lokasi penelitian mencapai 65%, hal tersebut merupakan kelembapan relative bagi pertumbuhan tumbuhan paku. Intesitas cahaya pada lokasi tersebut sebanyak 300 Lux yang artinya keadaan tersebut merupakan keadaan yang dibutuhkan oleh tumbuhan paku.

Sifat-sifat lingkungan fisik akan berubah setiap bertambahnya ketinggian suatu tempat, dan perubahan flora dapat diikuti melalui perubahan fisik pada

¹⁴⁵ Siti Rahmah Lubis, "Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku, . . . , h.49.

lingkungan tersebut.¹⁴⁶ Dengan demikian jenis *Nephrolepis exaltata* yang mendominasi daerah ini mempunyai peranan yang penting dalam komunitas tersebut. Umumnya jenis yang dominan atau yang paling banyak terdapat di dalam suatu komunitas dengan produktivitas yang besar dan sebagian besar berperan dalam mengendalikan arus energi.¹⁴⁷

Jenis tumbuhan paku epifit pada lokasi penelitian dengan ketinggian 85-135 m dpl yang memiliki Indeks Nilai Tertinggi adalah jenis *Pityrogramma calomelanos* yaitu sebesar 32 %, dan jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai penting terendah adalah jenis *Asplenium nidus* yaitu 6,07%. Hal ini menunjukkan bahwa jenis *Pityrogramma calomelanos* yang paling dominan pada lokasi tersebut, dikarenakan jenis tumbuhan paku ini mampu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya. Tumbuh-tumbuhan yang mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya adalah yang dapat bertahan hidup di suatu daerah.¹⁴⁸

Jenis tumbuhan paku terestrial yang mendominasi pada stasiun III (ketinggian 140 > m dpl) adalah jenis *Nephrolepis hirsutula* dengan Indeks Nilai Penting sebesar 37,73%, dan tumbuhan paku yang memiliki nilai penting paling sedikit adalah *Pteris quadriaurita*, *Hypolepis punctata* dan *Ligodium circinnatum* dengan nilai masing-masing secara berurutan 8,29%, 8,29%, 8,83%. Tumbuhan yang dominan mempunyai pengaruh yang besar terhadap habitat keberadaan

¹⁴⁶ Siti Rahmah Lubis, "Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku, . . . , h.50

¹⁴⁷ Retno Widhiastuti, dkk. "Struktur dan Komposisi Tumbuhan Paku, . . . , h.41.

¹⁴⁸ Siti Rahmah Lubis, "Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku, . . . , h.42

tumbuhan tersebut.¹⁴⁹Jenis tumbuhan paku epifit yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Vittaria scolopendrina* dengan indeks nilai penting sebesar 109,16%, dan yang memiliki indeks nilai penting terendah adalah jenis *Drynaria quercifolia* yaitu 5,95%.

Kondisi lingkungan pada stasiun III (ketinggian 140 > m dpl) terbilang sesuai bagi pertumbuhan paku, dengan adanya faktor pendukung seperti kelembapan udara dan kelembapan tanah yang tinggi yaitu 60% dan 58%, suhu udara yang terbilang rendah yaitu 27,5 °C, intensitas cahaya hanya 200 f.c, menyebabkan adanya keragaman tumbuhan paku di lokasi tersebut. Namun faktor fisik seperti tanah di lokasi ini tidak terlalu mendukung, karena lebih didominasi oleh bebatuan, yang menyebabkan beberapa tumbuhan paku tidak dapat hidup pada kondisi tersebut.

Dilihat dari Indeks Nilai Penting pada ketiga stasiun penelitian bahwa tidak terlalu tampak adanya perbedaan nilai yang cukup mencolok antara masing-masing jenis pada stasiun I (<80 m dpl) kecuali jenis yang hidup secara berkelompok, Sedangkan pada stasiun II (85-135 m dpl) dan stasiun III (140 > m dpl) terdapat perbedaan Indeks Nilai Penting jenis yang sangat mencolok dengan jenis lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya suatu jenis yang mendominasi daerah tersebut cukup tinggi, dan mampu menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan di sekitar, sehingga jenis tersebut dapat bertahan hidup.

Faktor-faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembapan udara, suhu tanah, kelembapan tanah, intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap

¹⁴⁹ Retno Widhiastuti, dkk. "Struktur dan Komposisi Tumbuhan Paku, . . . , h.41.

pertumbuhan jenis paku-pakuan. Selain itu baik dalam tingkatan individu maupun komunitas selalu didukung oleh kondisi lingkungan.¹⁵⁰ dan komposisi jenis berkaitan erat dengan faktor lingkungan seperti tanah dan ketinggian (topografi).¹⁵¹

II. Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang

Berdasarkan hasil analisis data terlihat bahwa nilai Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku yang tertinggi terdapat pada stasiun penelitian II (ketinggian 85-135m dpl) dengan nilai 2,33%. Nilai Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku yang terendah terdapat pada stasiun penelitian I (ketinggian 30-80 m dpl) dengan nilai 0,63%. Indeks Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa besarnya variasi jenis pada suatu daerah. Dibandingkan dengan petak pengamatan lainnya pada petak pengamatan II (ketinggian 85-135m dpl) merupakan tempat tumbuh yang paling sesuai bagi tumbuhan paku, dengan adanya faktor fisik dan faktor abiotik yang mendukung terhadap kebutuhan hidup tumbuhan paku seperti tanah, air, angin, suhu, kelembapan tanah, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan pH. Keragaman tumbuhan paku yang terdapat pada suatu tempat dapat dikarenakan oleh letak ketinggian tempat dari permukaan laut, kelembapan yang tinggi dan suhu yang sesuai.¹⁵²

¹⁵⁰ Retno Widhiastuti, dkk. "Struktur dan Komposisi Tumbuhan Paku, . . . , h.41

¹⁵¹ Siti Rahmah Lubis, "Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku, . . . , h.42

¹⁵² Erni, dkk. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan, . . . , h.205.

3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

a. Herbarium

Jenis tumbuhan paku yang telah diperoleh dari hasil penelitian tersebut akan di gunakan untuk membuat herbarium dan modul praktikum. Herbarium merupakan awetan kering yang berisi tentang spesies tumbuhan paku, deskripsi tumbuhan paku dan klasifikasi tumbuhan paku yang diawetkan. Media herbarium sangat mudah digunakan pada saat proses pembelajaran, hanya dengan cara mengamati bentuk morfologi jenis tumbuhan tersebut. Herbarium dapat dimanfaatkan sebagai media yang bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran mengenai tumbuhan paku pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan dan untuk menambah pengetahuan mahasiswa mengenai spesies tumbuhan paku khususnya yang terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang.



Gambar 4.28. Herbarium Tumbuhan Paku

b. Modul Praktikum

Modul merupakan salah satu media cetak yang berisi tentang serangkaian kegiatan belajar dan cara kerja pada saat praktikum, terdiri dari judul praktikum, tujuan praktikum, prinsip dasar atau dasar teori, alat dan bahan, cara kerja, analisis data, diskusi atau pembahasan, dan daftar pustaka. Modul praktikum yang

dihasilkan terdiri dari 13 halaman. Modul praktikum dapat dimanfaatkan sebagai panduan saat pelaksanaan praktikum Ekologi Tumbuhan pada materi interaksi antara tumbuhan dengan lingkungan, khususnya interaksi antara tumbuhan paku dengan faktor topografi (ketinggian).



Gambar 4.29. Modul Praktikum

BAB V PENUTUP

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) yang terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang berjumlah 24 jenis yang tergolong ke dalam 4 kelas yaitu kelas Psilophytinae, Lycopodinae, Equisetinae dan Filicinae.
2. Keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang tergolong sedang dengan nilai yaitu 2,57%. Keanekaragaman tumbuhan paku pada ketinggian 85-135 m dpl dan pada ketinggian 140-190 m dpl di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot termasuk dalam kategori sedang, dengan nilai masing-masing yaitu 2,33%, dan 2,22%. Keanekaragaman tumbuhan paku pada ketinggian < 80 mdpl termasuk kedalam kategori rendah, dengan nilai yaitu 0,63%
3. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) pada berbagai ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang sebagai referensi praktikum Ekologi Tumbuhan yaitu dalam bentuk herbarium dan modul praktikum.

B. SARAN

1. Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai hubungan kekerabatan antara tumbuhan paku dengan membuat kunci determinasi berdasarkan data jenis-jenis tumbuhan paku yang sudah ada untuk memberikan informasi lebih jauh tentang tumbuhan paku.
2. Semoga penelitian selanjutnya dapat ditingkatkan dengan dapat mengetahui bentuk-bentuk sorus dari berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan dan tidak hanya pada paku terrestrial akan tetapi jenis paku epifit lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani, Susi. (2008). “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Berkhasiat Obat di Dataran Tinggi Dieng”. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(1):81-82.
- Aliakbar, dkk., “Jenis-jenis Tumbuhan Paku (Pterydophyta) di Sepanjang Jalan Kampus Universitas Pasir Pengaraian Menuju Pemda Rokan Hulu”, Artikel Ilmiah.
- Anas, Aswar. (2016). “Karakterisasi Spora Tumbuhan Paku (Pteridophyta) dari Hutan Lumut Suaka Margasatwa “Dataran Tinggi Yang”, Pegunungan Argopuro”, *Skripsi*.
- Arini, dan Julianus Kinho. (2012). “Keragaman Jenis Tumbuhan paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”. *Jurnal Tumbuhan paku (Pteridophyta)*, 2(1):18.
- Astri, Nasari Yenita. dkk. “Pembuatan *Flipchart* dari Hasil Inventarisasi Tumbuhan Paku di Hutan Adat Desa Teluk Bakung”.
- Badriyah, Rushayati Siti. (2007). *Mengenal Keanekaragaman Hayati*. Jakarta: Grasindo.
- Campbell, Neil A, dkk. (2003). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Dentje Sembel. (2015). *Taksonomi Lingkungan*. Yogyakarta: ANDI.
- Departemen Agama RI. (2005). *Al-Quran dan Terjemahan*. Jakarta: Syamil Cipta Media.
- Dede Setiadi, (2005) “Keanekaragaman Spesies Tingkat Pohon di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur.” *Jurnal Biodiversitas*. 6(2):122.
- Desy Fatma, <http://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/danau/ekosistem-danau>, diakses pada 07 Juli 2018.
- Fari, Sandy Susan. dkk. (2016). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung, dalam *Prosiding Seminar Nasional II* Universitas Muhammadiyah Malang.

- Febri, Lindasari Weri. dkk. (2015). “Jenis-jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sangga”, *Jurnal Protobiont*. 4(3):69.
- Ferianita, Fachrul Melati M. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fitrah, Hari. dkk.(2014). “Jenis-jenis Paku Sarang (*Asplenium*): Aspleniaceae di Gunung Singgalang Sumatera Barat”. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 3(2):141.
- Fuad Bahrul Ulum dan Dwi Setyati, (2015). Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit di Gunung Raung, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia, *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol.16 No.1
- Goestira, Sefty. (2014). “Penggunaan Media Realita Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Oleh Siswa”. Artikel Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- Hasanuddin dan Mulyadi. (2015). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Hasibuan, Hotmatama. dkk.(2016). “Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) di Hutan Sebelah Darat Kecamatan Sungai Ambawang Kalimantan Barat”. *Jurnal Protobiont*. 5(1):46.
- Holltum R.E, (1968). *A Revised Flora Of Malaya*. Vol.II, Singapore Fern Of Malaya Government Printing Office.
- <http://Jalan2.Com>. (*Online*) Objek Wisata/ Detail/ Hutan Wisata Aneuk Laot.
- <http://Limnologi.Lipi.Go.Id>, (*Online*).
- Irawati Dwi Arini Diah dan Julianus Kinho. (2012). “Keragaman Jenis Tumbuhan paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”, *Jurnal Info BPK Manado*, 2(1):19.
- Imaniar Relita, dkk; (2017), Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet , *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3).
- Jamsuri. (2007). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Sekitar Curuk Cikaracak, Bogor. Jawa Barat*. Skripsi.

- Jannah Miftakhul, Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1 (1).
- Joko, Susilo Muhammad. (2015) “Analisis Kualitas Media Pembelajaran Insektarium dan Herbarium untuk Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah”, *Jurnal Bioedukatika*, 3(1):11.
- Kinho, Julianus, (2009). *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata Maluku Utara*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Laporan Akhir Geo Investigasi Danau Aneuk Laot, Pulau Weh, NAD.* (2006). Jakarta: Satker BRR NAD-Nias.
- Lestari, Garsinia, dan Ira Puspa Kencana. (2015). *Tanaman Hias Lanskap*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Maulana, Yusuf Asep. (2009). “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang”. *Skripsi*.
- Musriadi, Jailani dan Armi. (2017). “Identifikasi Tumbuhan paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar”. *Jurnal Biologi*. 5 (1):28
- Nasir, Moh. (2011). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Poerwadarminta. (2006). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ramdhanil. (2004). “Herbarium Celebence (CEB) dan Peranannya dalam Menunjang Penelitian Taksonomi Tumbuhan di Sulawesi”. *Jurnal Biodiversitas*, 5(1):38.
- Ratih, Aswita. (2012). *Ensiklopedi Biologi Dunia Tumbuhan Paku*, London: Lentera Abadi.
- Roziaty, Efri. (2016). “Pteridophyta Epifit Kawasan Wisata Air Terjun Jumog Ngargoyoso Karanganyar Jawa Tengah”. *Jurnal Bioedukasi*, 9(2).
- Ridianingsih Dwi Swastanti, dkk; (2017), Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Pos Rowobendo-Ngagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi, *Jurnal Bioeksperimen*, Vol.3 ,No.2:(26).
- Sastrapradja, S. (1979). *Jenis Paku Indonesia*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional.

- Siti Rahmah Lubis, (2009) “Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara”, *Tesis*:47.
- Suhono, Budi. (2012). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Suraida. (2013). Try Susanti, dan Riza Amriyanto, Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi, dalam *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.
- Syihab, Quraish.(2002). *Tafsir Al-Misbah*.Jakarta: Lentera Hati.
- Srivastava Shobhit Kumar, Ravi Pratap Gautam, (2015) Ethnomedicinal Uses Of Pteridophytes Of Tikri Forest, Gonda, Uttar Pradesh, *International Journal Of Pharma And Bio Sciences*, Vol.6, No.3 (90)
- Tjitrosoepomo. dkk. (2011). *Taksonomi Tumbuhan*.Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- _____. (2005) *Taksonomi Tumbuhan Obat-obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- _____. (2003)*Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyte, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- Vhasishta, dkk; (2000). *Botany For Degree Stidens Pteridophyta*, New Delhi: S.Chand and Company.
- Wanma, Alfredo Ottow. (2016), Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Gunung Arfak Papua Barat, *tesis*.
- Widhiastuti, Retno.dkk. (2006). “Struktur dan Komposisi Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Gunung Sinabung Kabupaten Karo”. *Jurnal Biologi Sumatera*, 138(2):39.
- Yuliasuti, Erni.“Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-pakuan (*Pteridophyta*) di Desa Bemban Kawasan Hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya”.
- Zoer’aini,Djamal.(1992). *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas Hayati*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Revi Novila Shinta,dkk, 2012 Studi Morfometrik Paku Kawat (*Lygodium*) di Sumatera Barat, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1(1) h.48

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : B-11151/ Un.08/FTK/KP.07.6/11/2017
TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

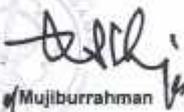
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- 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 22 November 2017.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Samsul Kamal, M.Pd | Sebagai Pembimbing Pertama |
| 2. Muslich Hidayat, M.Si | Sebagai Pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : **Surfiana**
- NIM : **281 324 907**
- Program Studi : **Pendidikan Biologi**
- Judul Skripsi : **Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laoet Kota Sabang sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan**
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2017/2018;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 22 November 2017
 An. Rektor
 Dekan,



 Mujiburrahman

Tembusan

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



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telp: (0651) 7551423 - Fax: (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 4628 /Un.08/FTK.I/ TL.00/04/2018

25 April 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Menyusun 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	: Surfiana
N I M	: 281 324 907
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: X
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. T. Nyak arief No. 55B, Jeulingke Banda aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Danau Aneuk Laoet Kota Sabang

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) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laoet Kota Sabang sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan

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

An. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik
 dan Kelembagaan,


 Sri Suyanta



PEMERINTAH KOTA SABANG
KECAMATAN SUKAKARYA
GAMPONG ANEUK LAOT
 Jalan Tinjau Alam Nomor : Kode Pos. 23514
 SABANG

SURAT KETERANGAN

Nomor : 470/206

Keuchik Aneuk Laot Kecamatan Sukakarya Kota Sabang, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: SURFIANA
NIM	: 281 324 907
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat	: Jln. T. Nyak Arief No. 55B Jeulingke Banda Aceh

Benar namanya yang tersebut diatas telah meminta izin dan telah melakukan penelitian awal tentang "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan" pada tanggal 30 April 2018.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan seperlunya.

Sabang, 02 Mei 2018

An. KEUCHIK GAMPONG ANEUK LAOT
 KECAMATAN SUKAKARYA SABANG
 Sekretaris,

IBRAHIM
 Nip: 19781217 2000701 1 002



**LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH 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



17 Juli 2018

Nomor : B-47/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2018
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 : **Surfiana**
NIM : 281324907
Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat : Rawa Sakti Timur, Lr. 3 No. 55B, Jeulingke – Banda Aceh

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul *"Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridopyta) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan"* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

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

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

Eriawati

Lampiran 5

Data Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Danau Aneuk Laot Kota Sabang.

Tabel faktor abiotik.

No	Unsur Abiotik	Stasiun Penelitian		
		I	II	III
1	Ketinggian (m dpl)	30-80 mdpl	85-135 mdpl	140-190 mdpl
2	Kelembaban udara (%)	76 %	65 %	60 %
3	Intensitas cahaya	280	300	200
4	pH tanah	5,9	6,4	5,9
5	Kelembaban tanah (%)	59 %	70,9	58%
6	Suhu udara (°C)	32 °C	30,2 °C	27,5 °C

Lampiran 6

1. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang pada ketinggian 30-80 m dpl

Stasiun	Ketinggian	Plot ke-	No	Nama Tumbuhan Paku	Jumlah		
					Jenis	Spesies	
I	30-80 m dpl	1	1	<i>Ceratopteris thalictroides</i> Brongn	2	2	
			2	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				4	
		2	1	<i>Equisetum palustre</i> (L.)	10	2	
			2	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	17		
			3				
			4				
			5				
		Total :				27	
		3	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	22	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				22	
		4	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	19	1	
			2				
3							
4							
5							
Total :				19			

		5	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	27	2	
			2	<i>Ceratopteris thalictroides</i> Brongn	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				29	
		6	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	15	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				15	
		7	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	21	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				21	
		8	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	11	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				11	
		9	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz	14	1	
2							
3							
4							
5							
Total :				14			

		10	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		11	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz		5	1
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		12	1	<i>Ligodium circinnatum</i>		1	1
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		13	1	<i>Ceratopteris thalictroides</i> Brongn		1	1
			2				
3							
4							
5							
Total :				1			
14	1	<i>Diplazium esculentum</i> Swartz		7	1		
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				7			

		15	1	<i>Ceratopteris thalictroides</i> Brongn	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		16	1	<i>Equisetum palustre</i> (L.)	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		17	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		18	1	<i>Ligodium circinnatum</i>	1	1	
			2				
3							
4							
5							
Total :				1			
19	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				0			

		20	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		21	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		22	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		23	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		24	1				
2							
3							
4							
5							
Total :				0			

		25	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	2	1		
			2					
			3					
			4					
			5					
		Total :					2	
		26	1					
			2					
			3					
			4					
			5					
		Total :					0	
		27	1					
			2					
			3					
			4					
			5					
		Total :					0	
		28	1					
			2					
			3					
			4					
			5					
		Total :					0	
		29	1					
2								
3								
4								
5								
Total :					0			

		30	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		31	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	2	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :			2		
		32	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :			0		
		33	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :			0				
34	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :			0				

		35	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		36	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		37	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		3	1
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		38	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :				0			
39	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		1	1		
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				1			

		40	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		41	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		42	1				
			2				
			3				
			4				
			4				
		Total :				0	
		43	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :				0			
44	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				0			

		45	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		56	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		47	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		48	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		1	1
			2				
3							
4							
5							
Total :				1			
49	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		1	1		
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				1			

		50	1				
			2				
			3				
			4				
			5			0	
		Total :					
		51	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		1	1
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		52	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		53	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :				0			
54	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				0			

		55	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		56	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		57	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		58	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :				0			
59	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		5	5		
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				5			

		60	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		61	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		2	1
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		62	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		63	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :				0			
Jumlah Total :				200	5		

2. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Terrestrial di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang pada ketinggian 85-135 m dpl

Stasiun	Ketinggian	Plot ke-	No	Nama Tumbuhan Paku	Jumlah		
					Jenis	Spesies	
II	85-135 m dpl	1	1	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun	3	3	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	5		
			3	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	2		
			4				
			5				
		Total :				10	
		2	1	<i>Selaginella padangensis</i>	3	3	
			2	<i>Psilotum nodum</i> (L)	3		
			3	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun	2		
			4				
			5				
		Total :				8	
		3	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	3	
			2	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	7		
			3	<i>Pteris quadriaurita</i> (Retz.).	2		
			4				
			5				
		Total :				9	
		4	1	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	3	2	
			2	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun	2		
3	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.		1				
4							
5							
Total :				6			

		5	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	2	
			2	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun	3		
			3				
			4				
			5				
		Total :				4	
		6	1	<i>Pteris vittata</i>	4	3	
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	5		
			3	<i>Adiantum</i> sp	4		
			4				
			5				
		Total :				13	
		7	1	<i>Pteris quadriaurita</i> (Retz.).	4	3	
			2	<i>Pyrrosia lanceolata</i> (L)	2		
			3	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	7		
			4				
			5				
		Total :				13	
		8	1	<i>Psilotum nodum</i> (L)	2	4	
			2	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	4		
3	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		3				
4	<i>Nephrolepis exaltata.</i>		3				
5							
Total :				12			
9	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	5	4			
	2	<i>Selaginella padangensis</i>	2				
	3	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	11				
	4	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	2				
	5						
Total :				20			

		10	1	<i>Pteris venulosa.</i>	2	3	
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	11		
			3	<i>Pyrrrosia lanceolata (L)</i>	1		
			4				
			5				
		Total :				14	
		11	1	<i>Selaginella padangensis</i>	2	3	
			2	<i>Pteris quadriaurita (Retz.).</i>	2		
			3	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	9		
			4				
			5				
		Total :				13	
		12	1	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	15	2	
			2	<i>Pyrrrosia lanceolata (L)</i>	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				16	
		13	1	<i>Cyclosorus heterocarpus (Blume) Ching.</i>	5	4	
			2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	15		
3	<i>Selaginella padangensis</i>		1				
4	<i>Adiantum sp</i>		4				
5							
Total :				25			
14	1	<i>Selaginella padangensis</i>	2	2			
	2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	15				
	3						
	4						
	5						
Total :				17			

		15	1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	4	2	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		16	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2	2	
			2	<i>Pteris venulosa</i> .	4		
			3				
			4				
			5				
		Total :				6	
		17	1	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	2	3	
			2	<i>Pteris venulosa</i> .	5		
			3	<i>Adiantum</i> sp	2		
			4				
			5				
		Total :				9	
		18	1	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	18	3	
			2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	9		
3	<i>Pyrrrosia lanceolata</i> (L)		1				
4							
5							
Total :				30			
19	1	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	15	2			
	2	<i>Pteris vittata</i>	2				
	3						
	4						
	5						
Total :				17			

		20	1	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	5	2	
			2	<i>Adiantum</i> sp	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				7	
		21	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	5	2	
			2	<i>Pteris venulosa.</i>	3		
			3				
			4				
			5				
		Total :				8	
		22	1	<i>Pteris vittata</i>	8	2	
			2	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				9	
		23	1	<i>Selaginella padangensis</i>	2	3	
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	15		
3							
4							
5							
Total :				17			
24	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	2			
	2	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2				
	3						
	4						
	5						
Total :				3			

		25	1	<i>Pyrrrosia lanceolata</i> (L)	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		26	1	<i>Pteris venulosa.</i>	2	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :			2		
		27	1	<i>Pteris venulosa.</i>	2	3	
			2	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	1		
			3	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	9		
			4				
			5				
		Total :			13		
		28	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	10	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :			10		
		29	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	3	2	
2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		2				
3							
4							
5							
Total :			5				

		30	1	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	7	2	
			2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	9		
			3				
			4				
			5				
		Total :				16	
		31	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	2	
			2	<i>Pteris venulosa.</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		32	1	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		33	1	<i>Pteris vittata</i>	2	2	
			2	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	2		
3							
4							
5							
Total :				4			
34	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	1	2			
	2	<i>Pteris vittata</i>	3				
	3						
	4						
	5						
Total :				4			

		35	1	<i>Pteris vittata</i>	1	1	
			2	<i>Pyrrrosia lanceolata</i> (L)	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		3		1	<i>Pyrrrosia lanceolata</i> (L)	1	1
				2			
				3			
				4			
				5			
		Total :				1	
		37		1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2	2
				2	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	1	
				3			
				4			
				5			
		Total :				3	
		38		1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	5	2
				2	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	1	
3							
4							
5							
Total :				6			
39		1	<i>Asplenium nidus</i> L.	1	2		
		2	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1			
		3					
		4					
		5					
Total :				2			

		40	1	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	1	3	
			2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	2		
			3	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	2		
			4				
			5				
		Total :				5	
		41	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	2	
			2	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		42	1	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	4	3	
			2	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	2		
			3	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	1		
			4				
			4				
		Total :				7	
		43	1	<i>Pteris vittata</i>	2	3	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	1		
3							
4							
5							
Total :				3			
44	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	3			
	2	<i>Pteris vittata</i>	2				
	3	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1				
	4						
	5						
Total :				4			

		45	1	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	2	2	
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	7		
			3				
			4				
			5				
		Total :				9	
		56	1	<i>Lygodium flexuosum</i>	2	2	
			2	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				4	
		47	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	7	3	
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	12		
			3	<i>Ligodium flexuosum</i> (L.) Sw.	2		
			4				
			5				
		Total :				21	
		48	1	<i>Asplenium nidus</i> L.	1	2	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	1		
3							
4							
5							
Total :				2			
49	1	<i>Lygodium flexuosum</i>	3	3			
	2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1				
	3	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	4				
	4						
	5						
Total :				8			

		50	1	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	1	3	
			2	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	1		
			3	<i>Adiantum</i> sp	1		
			4				
			5				
		Total :				3	
		51	1	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	2	3	
			2	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	7		
			3	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2		
			4				
			5				
		Total :				11	
		52	1	<i>Lygodium flexuosum</i>	2	2	
			2	<i>Pyrrosia lanceolata</i> (L)	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		53	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2	2	
			2	<i>Lygodium flexuosum</i>	1		
3							
4							
5							
Total :				3			
54	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	3			
	2	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	5				
	3	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	9				
	4						
	5						
Total :				15			

		55	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2	3	
			2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1		
			3	<i>Pyrrrosia lanceolata</i> (L)	1		
			4				
			5				
		Total :				4	
		56	1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	1	2	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		57	1	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	3	3	
			2	<i>Asplenium nidus</i> L.	1		
			3	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1		
			4				
			5				
		Total :				5	
		58	1	<i>Lygodium flexuosum</i>	1	3	
			2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1		
3	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.		1				
4							
5							
Total :				3			
59	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	7	3			
	2	<i>Selaginella padangensis</i>	1				
	3	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	5				
	4						
	5						
Total :				13			

		60	1	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	3	3	
			2	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2		
			3	<i>Lygodium flexuosum</i>	1		
			4	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	1		
			5				
		Total :				7	
		61	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2	4	
			2	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	5		
			3	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1		
			4	<i>Lygodium flexuosum</i>	1		
			5				
		Total :				9	
		62	1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2	4	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	1		
			3	<i>Pyrrosia lanceolata</i> (L)	1		
			4	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	7		
			5				
		Total :				11	
		63	1	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	5	5	
			2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	8		
3	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.		2				
4	<i>Selaginella padangensis</i>		1				
5	<i>Nephrolepis exaltata</i> .		10				
Total :				27			
Jumlah Total :				546	21		

3. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Terrestrial di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang pada ketinggian 140-190 m dpl

Stasiun	Ketinggian	Plot ke-	No	Nama Tumbuhan Paku	Jumlah		
					Jenis	Spesies	
III	140-190 m dpl	1	1	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun.	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		2	1	<i>Pteris venulosa.</i>	2	2	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				4	
		3	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2	2	
			2	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	3		
			3				
			4				
5							
Total :				5			
4	1	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun.	2	2			
	2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1				
	3						
	4						
	5						
Total :				3			

		5	1	<i>Pteris venulosa.</i>	3	2	
			2	<i>Adiantum sp</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		6	1	<i>Pyrrrosia stigmosa (Sw.) Ching.</i>	3	2	
			2	<i>Ligodium longifolium (WILLD.) Sw.</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		7	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	2	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		8	1	<i>Ligodium flexuosum (L.) Sw.</i>	1	2	
			2	<i>Cyclosorus heterocarpus (Blume) Ching.</i>	2		
3							
4							
5							
Total :				3			
9	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	2	2			
	2	<i>Pyrrrosia stigmosa (Sw.) Ching.</i>	2				
	3						
	4						
	5						
Total :				4			

		10	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	2	
			2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		11	1	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	2	2	
			2	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :			3		
		12	1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	5	2	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	3		
			3				
			4				
			5				
		Total :			8		
		13	1	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	3	1	
			2				
3							
4							
5							
Total :			3				
14	1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	4	3			
	2	<i>Ligodium flexuosum</i> (L.) Sw.	2				
	3	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1				
	4						
	5						
Total :			7				

		15	1	<i>Selaginella padangensis</i>	2	2	
			2	<i>Adiantum</i> sp	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		16	1	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett. Ex Khun.	2	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		17	1	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	5	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		18	1	<i>Selaginella padangensis</i>	1	1	
			2				
3							
4							
5							
Total :				1			
19	1	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	3	2			
	2	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	2				
	3						
	4						
	5						
Total :				5			

		20	1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2	2	
			2	<i>Selaginella padangensis</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				4	
		21	1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	3	2	
			2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		22	1	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	2	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		23	1	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	1	1	
			2				
3							
4							
5							
Total :				1			
24	1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	2	2			
	2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	4				
	3						
	4						
	5						
Total :				6			

		25	1	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				1	
		26	1	<i>Selaginella padangensis</i>	3	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :			3		
		27	1	<i>Nephrolepis exaltata.</i>	5	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :			5		
		28	1	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	4	2	
			2	<i>Asplenium macrophyllum</i> Sw.	3		
			3				
			4				
			5				
		Total :			7		
		29	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	9	1	
2							
3							
4							
5							
Total :			9				

		30	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	4		
			2	<i>Asplenium macrophyllum Sw.</i>	2		
			3				
			4				
			5				
		Total :				6	
		31	1	<i>Cyclosorus heterocarpus (Blume) Ching.</i>	5	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		32	1	<i>Pteris venulosa.</i>	3	3	
			2	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	4		
			3	<i>Adiantum sp</i>	2		
			4				
			5				
		Total :				9	
		33	1	<i>Ligodium flexuosum (L.) Sw.</i>	2	1	
			2				
3							
4							
5							
Total :				2			
34	1	<i>Pteris ensiformis Burm.</i>	2	1			
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				2			

		35	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		36	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		3	2
			2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		7	
			3				
			4				
			5				
		Total :				10	
		37	1	<i>Asplenium macrophyllum Sw.</i>		3	1
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		38	1				
			2				
3							
4							
5							
Total :				0			
39	1	<i>Pyrrosia stigmosa (Sw.) Ching.</i>		3	2		
	2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>		11			
	3						
	4						
	5						
Total :				14			

		40	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		41	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		1	3
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>		2	
			3	<i>Ligodium circinnatum (Burm. f.) Sw.</i>		1	
			4				
			5				
		Total :				4	
		42	1	<i>Asplenium macrophyllum Sw.</i>		2	2
			2	<i>Nephrolepis exaltata.</i>		2	
			3				
			4				
			4				
		Total :				4	
		43	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>		3	2
			2	<i>Ligodium flexuosum (L.) Sw.</i>		7	
3							
4							
5							
Total :				10			
44	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Total :				0			

		45	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	1	2	
			2	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	4		
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		56	1	<i>Asplenium nidus</i> L.	1	2	
			2	<i>Pteris venulosa</i> .	3		
			3				
			4				
			5				
		Total :				4	
		47	1	<i>Ligodium flexuosum</i> (L.) Sw.	3	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				3	
		48	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	2	2	
			2	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	1		
3							
4							
5							
Total :				3			
49	1	<i>Vittaria scolopendrina (Bory)</i>	4	2			
	2	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	1				
	3						
	4						
	5						
Total :				5			

		50	1			
			2			
			3			
			4			
			5			
		Total :			0	
		51	1	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1	2
			2	<i>Pteris venulosa</i> .	2	
			3			
			4			
			5			
		Total :			3	
		52	1	<i>Asplenium nidus</i> L.	1	3
			2	<i>Pteris venulosa</i> .	1	
			3	<i>Ligodium circinnatum</i> (Burm. f.) Sw.	1	
			4			
			5			
		Total :			3	
		53	1			
			2			
			3			
			4			
			5			
Total :			0			
54	1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2	3		
	2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	7			
	3	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	2			
	4					
	5					
Total :			11			

		55	1	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J.Sm.	2	2	
			2	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	3		
			3				
			4				
			5				
		Total :				5	
		56	1	<i>Ligodium longifolium</i> (WILLD.) Sw.	2	1	
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		57	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
		Total :				0	
		58	1	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1	3	
			2	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	2		
3	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		9				
4							
5							
Total :				13			
59	1	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	2	2			
	2	<i>Cyclosorus heterocarpus</i> (Blume) Ching.	2				
	3						
	4						
	5						
Total :				4			

		60	1	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	2	2	
			2	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	5		
			3				
			4				
			5				
		Total :				7	
		61	1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	2	3	
			2	<i>Nephrolepis exaltata</i> .	1		
			3	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	4		
			4				
			5				
		Total :				7	
		62	1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	1	2	
			2	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1		
			3				
			4				
			5				
		Total :				2	
		63	1	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.	3	3	
			2	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	1		
3	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)		2				
4							
5							
Total :				6			
Jumlah Total				261	16		

Lampiran 7

1. Tabel pengamatan Ciri-ciri Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Terrestrial pada Plot Penelitian

No	Nama Tumbuhan Paku (Kode)	Warna	Ciri akar	Batang	Daun
1	<i>Equisetum palustre</i>	Hijau	Rimpang tegak	Bulat, kasar, memiliki rongga	
2	<i>Diplazium esculentum</i>	Hijau gelap	Rimpang Menjalar	Bulat, tegak, licin	Agak kasar, bergerigi
3	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Hijau	Rimpang tegak	Bulat, berambut, berwarna coklat	Berseling, pangkal daunnya rata, ujung daunnya membulat, tekstur daun tipis serta tepi daun rata..
4	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	Hijau	Rimpang menjalar, tegak	Bulat, berambut, berwarna coklat	Memanjang, tepinya agak berombak
5	<i>Ligodium longifolium</i>	Hijau kecoklatan	Serabut berwarna coklat	Bulat, tegak berwarna hijau kecoklatan	Tipis dan licin
6	<i>Ligodium flexuosum</i>	hijau tua	serabut berwarna coklat	Bulat, tegak, licin	Hijau tua dan tersusun menyirip berseling.
7	<i>Ligodium circinnatum</i>	Hijau kecoklatan	Serabut berwarna coklat	Bulat, tegak berwarna hijau kecoklatan	Tipis dan licin
8	<i>Hypolepis punctata</i>	Hijau pucat	Serabut	Bulat berwarna coklat	Ujung daun runcing, tekstur seperti kertas
9	<i>Asplenium macrophyllum</i>	Hijau tua.	Serabut	Berbentuk rimpang yang panjang dan ramping, terdapat rambut warna coklat	daun majemuk menyirip, berbentuk delta, ujung daun meruncing, dan tepi daun bergerig.
10	<i>Pteris ensiformis</i>	Hijau tua	Berbentuk rimpang, tegap dan merayap	Bulat, licin berwarna hijau	Gundul, tegak, menyirip rangkap dan kuat.

11	<i>Pteris venulosa</i>	Hijau tua	Berbentuk rimpang, tegap dan merayap	Bulat, licin berwarna hijau	Menyirip rangkap, mengkilap. bergerigi dan bergelombang
12	<i>Pteris vittata</i>	Hijau kecoklatan	Serabut, tipis, kasar, dan warnanya coklat tua	Bulat beralur, ruas panjang dan kaku	Majemuk menyirip, tepi daunnya rata.
13	<i>Pteris quadriaurita</i>	Hijau keputihan	Berbentuk rimpang, tegap dan merayap	Bulat, pendek, tumbuh tegak	Berkelompok
14	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	Hijau gelap sampai hijau kekuningan	Serabut berwarna coklat	berbentuk rimpang dan merayap	Berbentuk seperti sisik yang meruncing, berambut, tipis.
15	<i>Adiantum</i> sp	Hijau tua	Berbentuk rimpang, pendek	Tidak punya batang	Majemuk, tulang daunnya menyirip
16	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Hijau	Serabut, pendek.	Lunak	Berseling, menyirip, ujung meruncing, tepi daun bercangap.

2. Tabel pengamatan Ciri-ciri Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit pada Plot Penelitian

No	Nama Tumbuhan Paku (Kode)	Substrat/habitat	Warna	Ciri akar	Batang	Daun
1	<i>Psilotum nodum</i>	Di sela akar pohon	Hijau	Rimpang (pendek dan menjalar)	Bulat atau segitiga	Sangat kecil, tersusun 2-3 baris
2	<i>Drynaria quercifolia</i>	Batu	Hijau tua	Rimpang	Tidak memiliki batang	Daun tunggal dan kaku
3	<i>Selaginella padangensis</i>	Batu atau pohon-pohon besar	Hijau terang	Serabut, tipis, halus dan keras. Warna coklat muda kehijauan.	Bulat, menjalar, bercabang,	Kecil, berbentuk lanset, tersusun melingkari batang dan berselang-seling
4	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pohon, batu sela tembok,	Hijau tua	Serabut	Bulat silindris	Bergerigi, ujung daun lancip.
5	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon, ranting pohon besar, batu.	Hijau cerah	Rimpang	Tidak memiliki batang	Menyerupai daun pisang, menyirip tunggal
6	<i>Pyrrhosia lanceolata</i>	Pohon	Hijau tua	Rimpang, menjalar panjang, ditutupi oleh sisik-sisik	Tidak memiliki batang	Panjang, tepi rata.
7	<i>Vittaria scolopendrina</i>	Pohon, permukaan batu, dan benda keras lainnya	Hijau tua	Rimpang, pendek, menjalar	Tidak memiliki batang	Oval agak panjang, ujung daun runcing.
8	<i>Pyrrhosia piloselloides</i>	Batu, pohon.	Hijau tua	Berbentuk rhizome,	Menjalar, bersisik, berwarna coklat	Oval, ditutupi bulu-bulu halus berwarna coklat kemerahan.

Lampiran 8

1. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) terrestrial pada Plot Pengamatan di Setiap Ketinggian

No	Nama Tumbuhan Paku (Kode)	Ketinggian ke- 30-80 m dpl	Ketinggianke- 85-135 m dpl	Ketinggianke- 140-190 m dpl	Jumlah
		Stasiun ke-1	Stasiun ke-2	Stasiun ke-3	
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	
1	<i>Equisetum palustre</i>	11	0	0	11
2	<i>Diplazium esculentum</i>	160	0	0	160
3	<i>Nephrolepis exaltata</i>	0	154	24	178
4	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	0	99	42	141
5	<i>Ligodium longifolium</i>	0	4	14	18
6	<i>Ligodium flexuosum</i>	0	11	15	26
7	<i>Ligodium circinnatum</i>	2	5	3	10
8	<i>Hypolepis punctata</i>	0	10	5	15
9	<i>Asplenium macrophyllum</i>	0	27	14	41
10	<i>Pteris ensiformis</i>	0	20	15	35
11	<i>Pteris venulosa</i>	0	18	14	32
12	<i>Pteris vittata</i>	0	24	0	24
13	<i>Pteris quadriaurita</i>	0	8	0	8
14	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	0	23	14	37
15	<i>Adiantum sp</i>	0	13	5	28
16	<i>Ceratopteris thalictroidese</i>	6	0	0	6
Jumlah Spesies :		4	13	11	
Jumlah Total :		179	416	151	

2. Tabel Pengamatan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit pada Plot Pengamatan

No	Nama Tumbuhan Paku (Kode)	Ketinggian ke- 30-80 m dpl	Ketinggian ke- 85-135 m dpl	Ketinggian ke- 140-190 m dpl	Jumlah
		Stasiun ke-1	Stasiun ke-2	Stasiun ke-3	
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	
1	<i>Psilotum nodum</i>	0	3	0	3
2	<i>Drynaria quercifolia</i>	0	15	3	18
3	<i>Selaginella padangensis</i>	0	47	14	61
4	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	0	17	0	17
5	<i>Asplenium nidus</i>	0	2	2	4
6	<i>Pyrrrosia lanceolata</i>	0	6	0	6
7	<i>Vittaria scolopendrina</i>	21	0	56	77
8	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	0	3	24	27
Jumlah Spesies :		1	6	4	
Jumlah Total :		21	90	75	

Lampiran 9

a. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Psilotum nodum</i>	0.321888	0.321888	0.643776
2	<i>Drynaria quercifolia</i>	1.93133	1.93133	3.86266
3	<i>Selaginella padangensis</i>	6.545064	6.545064	13.090128
4	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	1.824034	1.824034	3.648068
5	<i>Asplenium nidus</i>	0.429185	0.429185	0.85837
6	<i>Pyrrhosia lanceolata</i>	0.643777	0.643777	1.287554
7	<i>Vittaria scolopendrina</i>	8.261803	8.261803	16.523606
8	<i>Pyrrhosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	2.896996	2.896996	5.793992
9	<i>Equisetum palustre</i>	0.858369	0.858369	1.716738
10	<i>Diplazium esculentum</i>	0.536481	0.536481	1.072962
11	<i>Nephrolepis exaltata</i>	0.965665	0.965665	1.93133
12	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	1.180258	1.180258	2.360516
13	<i>Ligodium longifolium</i>	17.16738	17.16738	34.33476
14	<i>Ligodium flexuosum</i>	19.09871	19.09871	38.19742
15	<i>Ligodium circinnatum</i>	15.12876	15.12876	30.25752
16	<i>Hypolepis punctata</i>	1.93133	1.93133	3.86266
17	<i>Asplenium macrophyllum</i>	2.7897	2.7897	5.5794
18	<i>Pteris ensiformis</i>	1.072961	1.072961	2.145922
19	<i>Pteris venulosa</i>	1.609442	1.609442	3.218884
20	<i>Pteris vittata</i>	4.399142	4.399142	8.798284
21	<i>Pteris quadriaurita</i>	3.755365	3.755365	7.51073
22	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	3.433476	3.433476	6.866952
23	<i>Adiantum</i> sp	2.575107	2.575107	5.150214
24	<i>Ceratopteris thalictroidese</i>	0.643777	0.643777	1.287554
Jumlah		100	100	200

b. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Terrestrial (30-80)

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Equisetum palustre</i>	10.52631579	6.145251397	16.67156719
2	<i>Diplazium esculentum</i>	57.89473684	89.38547486	147.2802117
3	<i>Ligodium circinnatum</i>	10.52631579	1.117318436	11.64363423
4	<i>Ceratopteris thalictroidese</i>	21.05263158	3.351955307	24.40458689
Jumlah				200

c. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Epifit (30-80)

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Vittaria scolopendrina</i> (Bory)	1	1	2
Jumlah				2

d. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Terestril (85-135)

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Nephrolepis exaltata</i>	16.66666667	37.01923077	53.68589744
2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	13.7254902	23.79807692	37.52356712
3	<i>Ligodium longifolium</i>	4.901960784	0.961538462	5.863499246
4	<i>Ligodium flexuosum</i>	7.843137255	2.644230769	10.48736802
5	<i>Ligodium circinnatum</i>	7.843137255	1.201923077	9.045060332
6	<i>Hypolepis punctata</i>	3.921568627	2.403846154	6.325414781
7	<i>Asplenium macrophyllum</i>	8.823529412	6.490384615	15.31391403
8	<i>Pteris ensiformis</i>	8.823529412	4.807692308	13.63122172
9	<i>Pteris venulosa</i>	6.862745098	4.326923077	11.18966818
10	<i>Pteris vittata</i>	7.843137255	5.769230769	13.61236802
11	<i>Pteris quadriaurita</i>	2.941176471	1.923076923	4.864253394
12	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	4.901960784	5.528846154	10.43080694
13	<i>Adiantum</i> sp	4.901960784	3.125	8.026960784
Jumlah				200

e. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Epifit (85-135)

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Psilotum nodum</i>	3.921568627	3.225806452	7.147375079
2	<i>Drynaria quercifolia</i>	9.803921569	16.12903226	25.93295383
3	<i>Selaginella padangensis</i>	39.21568627	50.53763441	89.75332068
4	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	13.7254902	18.27956989	32.00506009
5	<i>Asplenium nidus</i>	3.921568627	2.150537634	6.072106261
6	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	21.56862745	6.451612903	28.02024035
7	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	7.843137255	3.225806452	11.06894371
Jumlah				200

f. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Terestril (140-190)

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Nephrolepis exaltata</i>	10.52631579	14.54545455	25.07177034
2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	12.28070175	25.45454545	37.7352472
3	<i>Ligodium longifolium</i>	15.78947368	8.484848485	24.27432217
4	<i>Ligodium flexuosum</i>	8.771929825	9.090909091	17.86283892
5	<i>Ligodium circinnatum</i>	7.01754386	1.818181818	8.835725678
6	<i>Hypolepis punctata</i>	5.263157895	3.03030303	8.293460925
7	<i>Asplenium macrophyllum</i>	10.52631579	8.484848485	19.01116428
8	<i>Pteris ensiformis</i>	8.771929825	9.090909091	17.86283892
9	<i>Pteris venulosa</i>	7.01754386	8.484848485	15.50239235
10	<i>Pteris vittata</i>	8.771929825	8.484848485	17.25677831
11	<i>Pteris quadriaurita</i>	5.263157895	3.03030303	8.293460925
Jumlah				200

g. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku Epifit (140-190)

NO	NamaTumbuhan Paku	FR	KR	INP = FR + KR
1	<i>Drynaria quercifolia</i>	2.857142857	3.092783505	5.949926362
2	<i>Selaginella padangensis</i>	20	14.43298969	34.43298969
3	<i>Vittaria scolopendrina</i>	51.42857143	57.73195876	109.1605302
4	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	25.71428571	24.74226804	50.45655375
Jumlah				200

Lampiran 10

a. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (30-80)

NO	Nama paku	Jumlah	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Equisetum palustre</i>	11	0.057894737	-2.849128799	-0.164949562	0.164949562
2	<i>Diplazium esculentum</i>	160	0.842105263	-0.171850257	-0.144716006	0.144716006
3	<i>Ceratopteris thalictroidese</i>	6	0.031578947	-3.455264603	-0.109113619	0.109113619
4	<i>Ligodium circinnatum</i>	2	0.010526316	-4.553876892	-0.047935546	0.047935546
5	<i>Equisetum palustre</i>	11	0.057894737	-2.8491288	-0.164949562	0.164949562
Jumlah		190	1	-13.8792494	-0.631664295	0.631664295

b. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (85-135)

NO	Nama paku	Jumlah	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Nephrolepis exaltata</i>	154	0.302554028	-1.195495414	-0.361701952	0.361701952
2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	99	0.194499018	-1.637328166	-0.31845872	0.31845872
3	<i>Ligodium longifolium</i>	4	0.007858546	-4.846153655	-0.038083722	0.038083722
4	<i>Ligodium flexuosum</i>	11	0.021611002	-3.834552744	-0.082868527	0.082868527
5	<i>Ligodium circinnatum</i>	5	0.009823183	-4.623010104	-0.045412673	0.045412673
6	<i>Hypolepis punctata</i>	10	0.019646365	-3.929862924	-0.077207523	0.077207523
7	<i>Asplenium macrophyllum</i>	27	0.053045187	-2.936611151	-0.155773087	0.155773087
8	<i>Pteris ensiformis</i>	20	0.039292731	-3.236715743	-0.127179401	0.127179401
9	<i>Pteris venulosa</i>	18	0.035363458	-3.342076259	-0.118187373	0.118187373
10	<i>Pteris vittata</i>	24	0.047151277	-3.054394186	-0.144018586	0.144018586
11	<i>Pteris quadriaurita</i>	8	0.015717092	-4.153006475	-0.065273186	0.065273186
12	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	23	0.04518664	-3.096953801	-0.139940938	0.139940938
13	<i>Adiantum</i> sp	13	0.025540275	-3.667498659	-0.087704978	0.087704978
14	<i>Psilotum nodum</i>	3	0.00589391	-5.133835728	-0.030258364	0.030258364
15	<i>Drynaria quercifolia</i>	15	0.029469548	-3.524397815	-0.103862411	0.103862411
16	<i>Selaginella padangensis</i>	47	0.092337917	-2.382300415	-0.219976659	0.219976659
17	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	17	0.033398821	-3.399234672	-0.113530431	0.113530431
18	<i>Asplenium nidus</i>	2	0.003929273	-5.539300836	-0.021765426	0.021765426
19	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	6	0.011787819	-4.440688547	-0.052346034	0.052346034
20	<i>Pyrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	3	0.00589391	-5.133835728	-0.030258364	0.030258364
jumlah		509	1	-73.10725302	-2.333808354	2.333808354

c. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (140-190)

NO	Nama paku	Jumlah	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Nephrolepis exaltata</i>	154	0.32016632	-1.138914668	-0.364642118	0.364642118
2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	99	0.205821206	-1.58074742	-0.32535134	0.32535134
3	<i>Ligodium longifolium</i>	4	0.008316008	-4.789572909	-0.039830128	0.039830128
4	<i>Ligodium flexuosum</i>	11	0.022869023	-3.777971997	-0.086398528	0.086398528
5	<i>Ligodium circinnatum</i>	5	0.01039501	-4.566429358	-0.047468081	0.047468081
6	<i>Hypolepis punctata</i>	10	0.020790021	-3.873282177	-0.080525617	0.080525617
7	<i>Asplenium macrophyllum</i>	27	0.056133056	-2.880030404	-0.161664908	0.161664908
8	<i>Pteris ensiformis</i>	20	0.041580042	-3.180134997	-0.132230145	0.132230145
9	<i>Pteris venulosa</i>	18	0.037422037	-3.285495512	-0.122949936	0.122949936
10	<i>Cyclosorus heterocarpus</i>	24	0.04989605	-2.99781344	-0.149579049	0.149579049
11	<i>Adiantum sp</i>	8	0.016632017	-4.096425728	-0.068131821	0.068131821
12	<i>Drynaria quercifolia</i>	23	0.047817048	-3.040373054	-0.145381664	0.145381664
23	<i>Selaginella padangensis</i>	13	0.027027027	-3.610917913	-0.137223108	0.137223108
14	<i>Asplenium nidus</i>	3	0.006237006	-5.077254981	-0.031666871	0.031666871
15	<i>Vittaria scolopendrina</i>	15	0.031185031	-3.467817069	-0.108143983	0.108143983
16	<i>Pyrrrosia stigmosa</i> (Sw.) Ching.	47	0.097713098	-2.325719668	-0.227253273	0.227253273
jumlah		481	1	-53.6889013	-2.22844057	2.22844057

DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Pembuatan Plot dan Subplot Penelitian



2. Pengambilan Sampel Jenis Lumut di dalam Subplot



3. Pengukuran Faktor Fisik di Lokasi Penelitian



4. Pembuatan Herbarium Tumbuhan Paku



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Surfiana
2. Tempat/Tanggal Lahir : Sukaramai Atas, 20 November 1995
3. Jenis Kelain : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Rawasakti Timur, Lr.3, No.55 B
Jeulingke, Banda Aceh
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Sumardi
 - b. Ibu : Nur Aini
 - c. Pekerjaan Ayah : Tani
 - d. Pekerjaan Ibu : Tani
 - e. Alamat : Kp. Sukaramai Atas, Ds. Firdaus, Wih
Pesam, Bener Meriah
9. Riwayat Hidup
 - a. MIN Bukit Pepanyi : Berijazah tahun 2007
 - b. MTsS Sukaramai Atas : Berijazah tahun 2010
 - c. SMA N 1 Ulee Kareng : Berijazah tahun 2013
 - d. UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan
Biologi Darussalam-Banda Aceh Mulai Tahun 2013-2018

Banda Aceh, 27 Juli 2018

Penulis

Surfiana