

**KELIMPAHAN JENIS TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
DI KAWASAN WISATA AIR TERJUN PRIA LAOT
KOTA SABANG**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

NURCIPAH

NIM. 190703052

**Mahasiswa Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM – BANDA ACEH
TAHUN 2023-2024 M**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**KELIMPAHAN JENIS TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
DI KAWASAN WISATA AIR TERJUN PRIA LAOT KOTA
SABANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi dalam Program
Studi Biologi

Oleh:

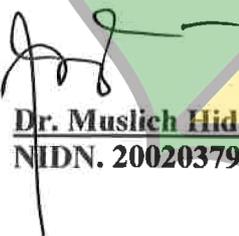
NURCIPAH
190703052

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

Disetujui untuk Dimunafasyahkan Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902


Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Mengetahui

Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains
dan Teknologi UIN Ar-Raniry


Dr. Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**KELIMPAHAN JENIS TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
DI KAWASAN WISATA AIR TERJUN PRIA LAOT KOTA
SABANG**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 26 Juni 2024

19 Zulhijjah 1445 H

Di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi:

Ketua,

Sekretaris,


Dr. Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902


Kamaliah, M. Si
NIDN. 2015028401

Penguji I,

Penguji II,


Arif Sardi, M. Si
NIDN. 2019068601


Dianulita Harahap, M. Si
NIDN. 2022038701

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah., MT., IPU
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurcipah

NIM : 190703052

Program Studi : Biologi

Judul Skripsi : Kelimpahan Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

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

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

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

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

Banda Aceh, 21 Mei 2024

Yang menyatakan



Nurcipah

ABSTRAK

Nama : Nurcipah
NIM : 190703052
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Kelimpahan Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang
Pembimbing I : Muslich Hidayat, M. Si
Pembimbing II : Kamaliah, M. Si
Kata Kunci : Kelimpahan, Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*), Air Terjun Pria Laot

Kawasan Air Terjun Pria Laot merupakan salah satu objek wisata di Kota Sabang. Berbagai jenis tumbuhan dapat tumbuh pada kawasan tersebut karena termasuk kedalam hutan tropis yang memiliki kelembaban tinggi dan habitat yang cocok untuk *pteridophyta*. *Pteridophyta* pada Kawasan Air Terjun Pria Laot tumbuh dengan subur dikarenakan kondisi lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban dan Intensitas cahaya yang sesuai untuk pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku, keanekaragaman serta kelimpahan jenis tumbuhan paku di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang. Penelitian ini menggunakan metode eksploratif atau metode jelajah, peletakan plot yaitu dengan teknik *purposive sampling* dimana plot dibuat berdasarkan letak sampel yang berada di sepanjang aliran sungai dengan ukuran plot $10 \times 10\text{m}$ dan total plot pengamatan 10. Parameter yang diukur meliputi suhu tanah, suhu udara, pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara serta intensitas cahaya. Data dikumpulkan melalui metode *purposive sampling* dan indentifikasi sampel, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman dan kelimpahan. Hasil penelitian telah ditemukan sebanyak 24 spesies dari 1184 individu yang termasuk kedalam 14 famili. Spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan adalah pakis air (*Bolbitis heteroclita*). Spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu paku pedang (*Macrothelypteris toressiana*). Tingkat keanekaragaman tumbuhan paku menunjukkan nilai indeks 3,612 dengan tingkat keanekaragaman tinggi. Tingkat kelimpahan jenis tumbuhan paku menunjukkan nilai indeks 1,136 dengan tingkat kelimpahan tinggi. Faktor lingkungan akan mempengaruhi keadaan spesies tumbuhan paku baik dari segi jumlah dan persebarannya.

ABSTRACT

Name : Nurcipah
Number : 190703052
Study Program : Biology
Faculty : Science and Technology
Title : Abundance of Fern Plant Types (Pteridophyta) in
Pria Laot Waterfall Tourist Area, Sabang City
Mentor I : Muslich Hidayat, M. Si
Mentor II : Kamaliah, M. Si
Keywords : Abundance, Ferns (Pteridophyta), Waterfall

The Pria Laot Waterfall area is one of the tourist attractions in Sabang City. Various types of plants can grow in this area because it is included in tropical forests which have high humidity and suitable habitat for pteridophytes. Pteridophyta in the Pria Laot Waterfall area thrive because environmental conditions such as temperature, pH, humidity and light intensity are suitable for their growth. This research aims to determine the types of ferns, the diversity and abundance of fern species in the Pria Laot Waterfall Area, Sabang City. This research uses an exploratory method or exploratory method, plot placement using a purposive sampling technique where plots are made based on the location of samples along the river flow with a plot size of 10×10m and a total of 10 observation plots. The parameters measured include soil temperature, air temperature, Soil pH, soil moisture, air humidity and light intensity. Data was collected using purposive sampling and sample identification methods, then the data was analyzed using diversity and abundance indices. The results of the research have found 24 species from 1184 individuals belonging to 14 families. The most commonly found fern species is the water fern (Bolbitis heteroclita). The least common species of fern is the sword fern (Macrothelypteris toressiana). The level of diversity of ferns shows an index value of 3.612 with a high level of diversity. The level of abundance of fern species shows an index value of 1.136 with a high level of abundance. Environmental factors will influence the condition of fern species both in terms of number and distribution.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi dengan judul “**Kelimpahan Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang**” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat beriring salam penulis hantarkan kepada panutan umat, Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabat yang telah membawa manusia dari zaman jahiliah ke zaman islamiyah.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana sains (S.Si) di Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Kelancaran serta keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan peran dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
2. Dr. Muslich Hidayat, M.Si sebagai Ketua Prodi Biologi UIN Ar-Raniry dan selaku pembimbing I yang telah banyak memberi masukan dan saran selama masa bimbingan
3. Syafrina Sari Lubis, M.Si selaku Sekretaris Prodi Biologi UIN Ar-Raniry
4. Diannita Harahap, M.Si sebagai dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan arahan serta memberi dukungan.
5. Ibu Kamaliah, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberi masukan dan saran selama masa bimbingan dan pembelajaran.
6. Seluruh dosen dan staf Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
7. Ayahanda M. Adami T.L dan Ibu Meurahwan selaku orang tua penulis yang telah mendoakan dan memberikan semangat serta akomodasi kepada saya dalam kegiatan perkuliahan yang saya lakukan.
8. Zahara Afnita dan Raisa Lutfia yang telah mendukung dan memberikan semangat serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman seangkatan leting 2019 prodi Biologi yang telah membantu

dan memberi semangat serta doa.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu dan berpartisipasi dalam memberikan bimbingan. Semoga segala bentuk kebaikan dan keikhlasan mendapatkan pahala dari Allah SWT amin, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, oleh karena itu besar harapan penulis untuk mendapatkan kritikan dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 24 Februari 2024

Penulis,

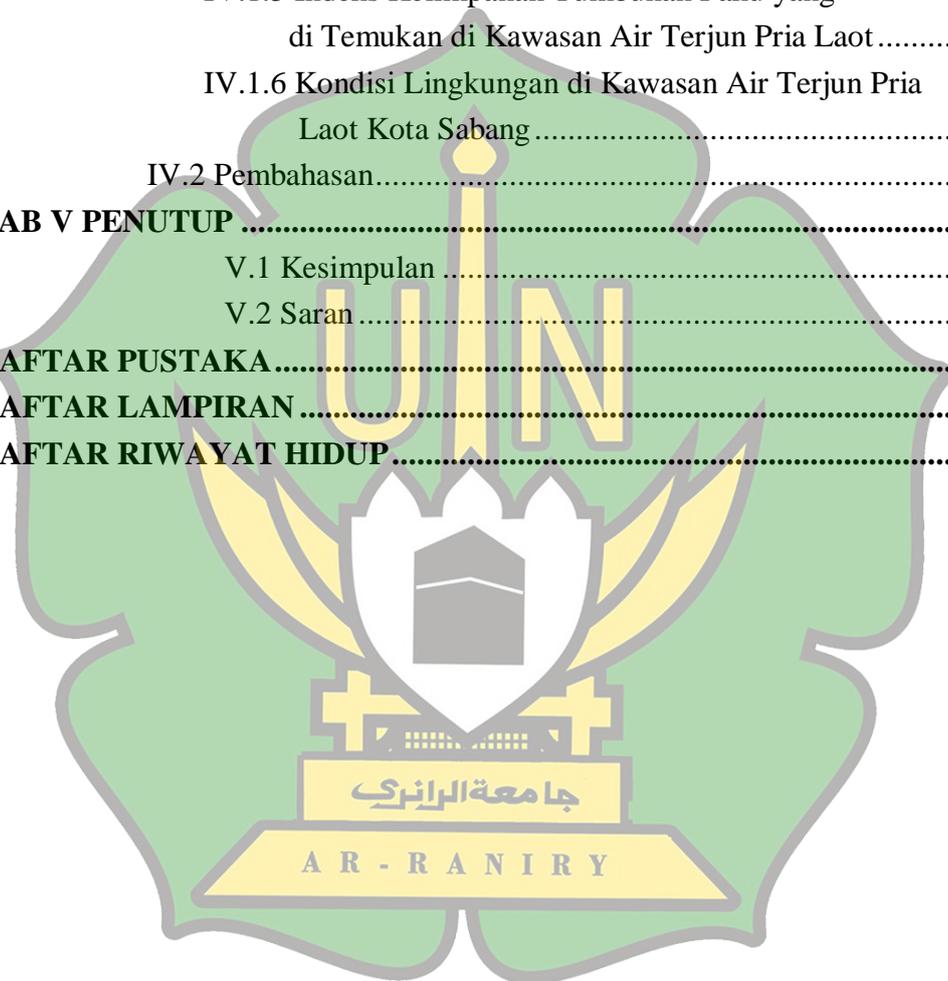
Nurcipah



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan penelitian.....	6
I.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Tumbuhan Paku.....	7
II.2 Morfologi Tumbuhan Paku	8
II.3 Klasifikasi Tumbuhan Paku	14
II.4 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Pteridophyta	25
II.5 Kelimpahan Jenis Tumbuhan Paku.....	26
II.6 Habitat Tumbuhan Paku.....	28
II.7 Kawasan Air Terjun Pria Laot.....	31
II.8 Identifikasi Tumbuhan Paku.....	32
BAB III: METODELOGI PENELITIAN	34
III.1 Tempat dan Waktu.....	34
III.2 Objek Penelitian	34
III.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	34
III.4 Metode Penelitian	35
III.5 Prosedur Kerja.....	35
III.6 Analisis Data	36
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	39
IV.1 Hasil Penelitian	39
IV.1.1 Jenis-jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) yang di Temukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot.....	39

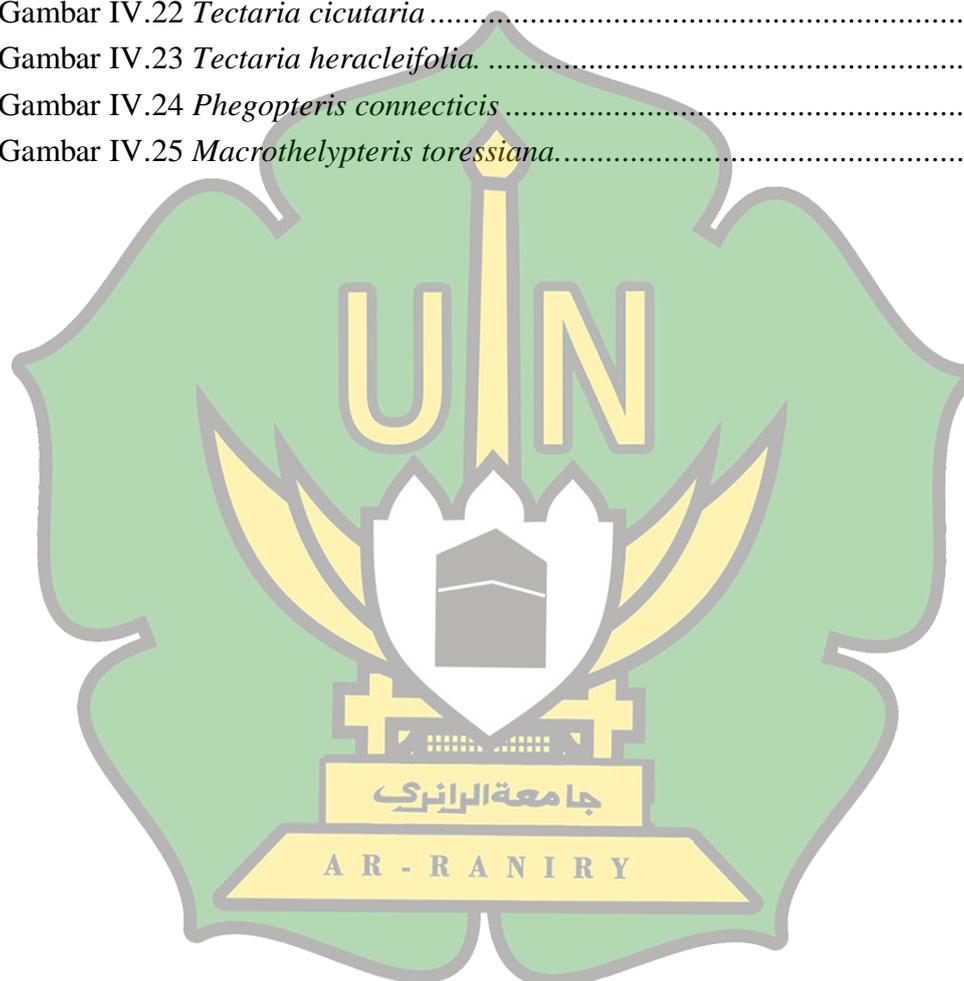
IV.1.2 Deskripsi dan klasifikasi jenis-jenis <i>pteridophyta</i> yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang	43
IV.1.3 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang di Temukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot.....	66
IV.1.4 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang di Temukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot.....	68
IV.1.5 Indeks Kelimpahan Tumbuhan Paku yang di Temukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot.....	69
IV.1.6 Kondisi Lingkungan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang.....	71
IV.2 Pembahasan.....	73
BAB V PENUTUP	77
V.1 Kesimpulan	77
V.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
DAFTAR LAMPIRAN	90
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	96



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.2.1 Struktur Morfologi Tumbuhan Paku	9
Gambar II.2.2 Metagenesis Tumbuhan Paku	11
Gambar II.2.3 Siklus Hidup <i>Pteridophyta</i>	13
Gambar II.3.1 <i>Psilotum nudum</i>	14
Gambar II.3.2 <i>Rhynia major</i>	14
Gambar II.3.3 <i>Asteroxylon mockei</i>	15
Gambar II.3.4 <i>Pseudosporochnus krejicii</i>	16
Gambar II.3.5 <i>Lycopodium clavatum</i> L	17
Gambar II.3.6 <i>Salaginella plana</i>	17
Gambar II.3.7 <i>Lepidodendron vasculare</i>	18
Gambar II. 3.8 <i>Isotales lacustris</i>	19
Gambar II.3.9 <i>Equisetum debile</i>	20
Gambar II.3.10 <i>Sphenophyllum cuneifolium</i>	20
Gambar II.3.11 <i>Tectaria cicutaria</i>	21
Gambar II.3.12 <i>Helminthostachys zeylanica</i>	22
Gambar II.3.13 <i>Angiopteris evecta</i>	23
Gambar II.3.14 <i>Nephrolepis biserrata</i>	23
Gambar II.3.15 <i>Marcilea crenata</i>	24
Gambar II.6.1 <i>Asplenium nidus</i>	29
Gambar II.6.2 <i>Pteris biaurita</i>	29
Gambar II.6.3 <i>Selaginella pallencens</i>	30
Gambar III.1 Peta Lokasi Penelitian	34
Gambar IV.1 Komposisi Persentase Famili <i>Pteridophyta</i>	41
Gambar IV.2 <i>Asplenium nidus</i>	43
Gambar IV.3 <i>Diplazium esculentum</i>	44
Gambar IV.4 <i>Stenochlaena palustris</i>	45
Gambar IV.5 <i>Cibotium barometz</i>	46
Gambar IV.6 <i>Bolbitis heteroclita</i>	47
Gambar IV.7 <i>Lygodium circinatum</i>	48
Gambar IV.8 <i>Pteris cretica</i> L.....	49
Gambar IV.9 <i>Nephrolepis biserrata</i>	50
Gambar IV.10 <i>Dryopteris filix-mas</i>	51
Gambar IV.11 <i>Onoclea sensibilis</i>	52
Gambar IV.12 <i>Matteuccia struthiopteris</i>	53
Gambar IV.13 <i>Campyloneurum nitidum</i>	54
Gambar IV.14 <i>Microsorium punctatum</i>	55

Gambar IV.15 <i>Dynaria quercifolia</i>	56
Gambar IV.16 <i>Pyrrosia lanceolata</i>	57
Gambar IV.17 <i>Phymatosorus scolopendria</i>	58
Gambar IV.18 <i>Pteris vittata</i>	59
Gambar IV.19 <i>Pteris tripartita</i> L.	60
Gambar IV.20 <i>Acrotichum aureum</i>	61
Gambar IV.21 <i>Selaginella tamariscina</i>	62
Gambar IV.22 <i>Tectaria cicutaria</i>	63
Gambar IV.23 <i>Tectaria heracleifolia</i>	64
Gambar IV.24 <i>Phegopteris connecticis</i>	65
Gambar IV.25 <i>Macrothelypteris toressiana</i>	66



DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Jenis-jenis <i>Pteridophyta</i> yang Terdapat di Kawasan Air Terjun PriaLaot Kota Sabang	39
Tabel IV.2 Persebaran <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang.....	41
Tabel IV.3 Indeks Nilai Penting Jenis <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang.....	66
Tabel IV.4 Indeks Keanekaragaman <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang	68
Tabel IV.5 Indeks Kelimpahan Jenis <i>Pteridophyta</i> yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang.....	70
Tabel IV.6 Faktor Lingkungan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang	72



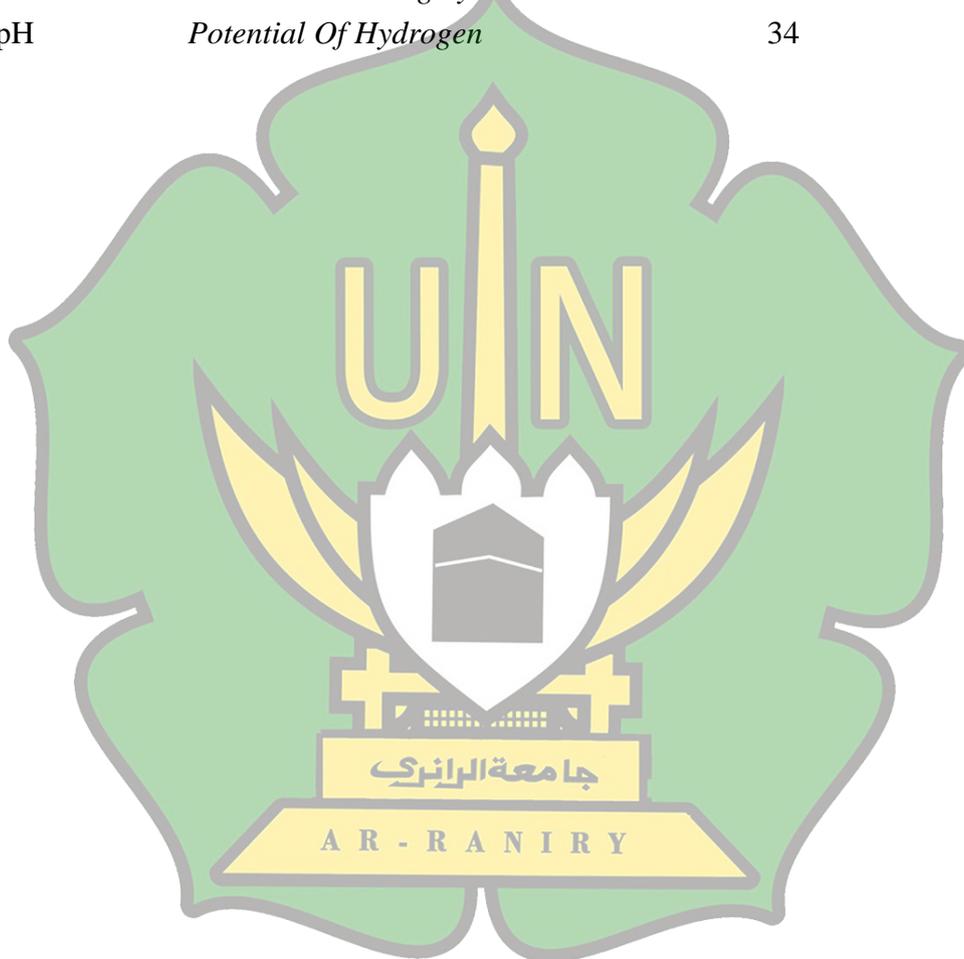
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Sk Penelitian	90
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian	91
Lampiran 3 : Kegiatan Penelitian	92
Lampiran 4 : Pengukuran Faktor Fisik	93
Lampiran 5 : Objek Penelitian.....	94
Lampiran 6 : Data Mentah	95



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama Kali pada halaman
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum	4
DAS	Daerah Aliran Sungai	5
INP	Indeks Nilai Penting	26
GPS	<i>Global Positioning System</i>	34
pH	<i>Potential Of Hydrogen</i>	34



DAFTAR ISTILAH

<i>Radix</i>	: Akar
<i>Caulis</i>	: Batang
<i>Folium</i>	: Daun
Mikrofil	: Daun yang berbentuk kecil seperti rambut, tidak bersisik, tidak bertulang, dan tidak bertangkai
Makrofil	: Tumbuhan paku dengan daun sangat lebar
Annulus	: Setiap kotak spora dikelilingi oleh sederetan sel yang melingkar membentuk bangunan seperti cincin yang disebut dengan annulus
Kemiripan	: Hampir sama atau serupa
Hidrofit	: Tumbuhan yang hidup di air, sering ditemukan didanau, rawa dan daerah berair lainnya
<i>Pteris</i>	: Tumbuhan yang berdaun seperti bulu burung dengan daunnya yang berhelai-helai
<i>Cormophyta</i>	: Kelompok tumbuhan yang sudah dapat dibedakan antara akar, batang dan daun
Sorus	: Alat perkembangbiakan tumbuhan paku (Pterydophyta) yang memiliki peranan penting untuk melindungi kotak-kotak spora tumbuhan paku sampai spora itu siap untuk dilepaskan
Monolete	: Spora berbentuk bulat
Trilete	: Spora berbentuk segitiga
Epifit	: Tumbuhan paku yang tumbuh menempel pada pohon inang
Terrestrial	: Tumbuhan paku yang dapat hidup di tanah
Akuatik	: Tumbuhan paku yang hidup mengapung bebas di permukaan air, di dalam air, di daerah pasang surut dan perairan dangkal
Indikator	: Suatu tumbuhan atau komunitas tumbuhan dapat berperan sebagai pengukur kondisi lingkungan tempat tumbuhnya
Humus	: Tanah yang subur terbentuk dari pelapukan daun dan batang pohon di hutan hujan tropis
Erosi	: Perubahan bentuk tanah atau batuan yang dapat disebabkan oleh kekuatan air, angin, es, pengaruh gaya berat, ataupun organisme hidup
Gametofit	: Fase untuk menghasilkan gamet atau sel kelamin
Sporofit	: Fase ketika tumbuhan paku tersebut menghasilkan spora

Xilem	: Jaringan pengangkut tumbuhan yang berfungsi untuk mengangkut air dan garam mineral, dari akar menuju daun
Floem	: Jaringan pembuluh berfungsi untuk mengangkut, dan mendistribusikan zat makanan hasil fotosintesis, dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan
Nodus	: Nodus merupakan tempat melekatnya daun pada batang
Internodus	: Bagian yang terletak di antara dua buku disebut ruas
Klorofil	: Zat hijau daun yang memiliki peran utama dalam proses fotosintesis
Anteridium	: Struktur organ reproduksi jantan
Arkegonium	: Struktur organ reproduksi betina
Homospora	: Jenis tumbuhan paku yang menghasilkan satu jenis spora yang sama besar
Heterospora	: Jenis tumbuhan paku yang menghasilkan dua jenis spora berbeda ukuran
Peralihan	: Jenis tumbuhan paku yang menghasilkan spora dengan bentuk dan ukuran yang sama, juga diketahui gamet jantan dan betinanya
Fotosintesis	: Proses pengubahan senyawa air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2) dibantu oleh cahaya matahari yang diserap oleh klorofil sehingga menghasilkan senyawa glukosa ($C_6H_{12}O_6$).
Indusium	: Daun penutup sorus pada saat sorus tumbuhan paku masih muda
Protalus	: Bentuk fase siklus kehidupan dari tumbuhan paku yang akan menghasilkan organ reproduksi
Aperture	: Area spora yang berdinding tipis
Sifonosteles	: Batang pakis yang mempunyai empulur di tengahnya dengan jaringan pembuluh darah membentuk silinder di sekelilingnya
Trakeida noktah	: Sel panjang yang memiliki ujung yang runcing, namun tidak berlubang. Proses pengangkutan yang terjadi pada trakeid dilakukan melalui noktah-noktah pada dinding selnya
Protosteles	: Mengacu pada susunan jaringan penghantar yang sederhana dan primitif di batang dan akar tumbuhan tingkat rendah tertentu, yang terdiri dari silinder xilem padat yang dikelilingi oleh lapisan floem
Mikoriza	: Mikoriza adalah cendawan/jamur yang mampu bersimbiosis dengan tumbuhan dan biasanya pada akar tanaman

- Makrosporangium : Salah satu tipe sporangium pada paku yang akan menghasilkan makrospora atau spora dengan ukuran yang lebih besar
- Mikrosporangium : Salah satu tipe sporangium pada paku yang akan menghasilkan mikrospora atau spora dengan ukuran yang lebih kecil
- Biotik : Salah satu komponen dari ekosistem yang berupa makhluk hidup yang ada di bumi, singkatnya adalah benda hidup
- Abiotik : Segala sesuatu yang tak hidup atau tidak beryawa (benda mati)
- Evaporasi : Proses penguapan atau hilangnya air dari tanah dan badan-badan air
- Asam : Zat di dalam air yang dapat terionisasi melepaskan ion hidrogen atau ion hidronium
- Basa : Zat di dalam air yang dapat terionisasi melepaskan ion hidroksida
- Eksin : Dinding luar spora
- Intin : Dinding dalam spora
- Ornamentasi : Permukaan dinding spora
- Purposive Sampling* : Teknik pengambilan data dengan pertimbangan tertentu



BAB 1

PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan berbagai macam jenis hutan yang tersebar di kepulauan Indonesia. Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman tumbuhan tertinggi di dunia. Tumbuhan mempunyai peran yang sangat penting dalam lingkungan sebagai penyerap karbondioksida, regulasi iklim, kesuburan tanah, purifikasi air tanah. *Pteridophyta* merupakan jenis tumbuhan yang banyak di jumpai di hutan Indonesia. Hutan Indonesia memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan beragam dan berperan untuk menjaga ekosistem hutan, seperti menjaga tanah dari erosi. Keanekaragaman tumbuhan memiliki fungsi untuk menjaga aliran sungai serta stabilitas iklim. Salah satu hutan yang tersebar di dunia adalah hutan tropis yang merupakan suatu bioma hutan yang selalu basah. Hutan tropis mempunyai vegetasi pohon yang tinggi sehingga membuat hutan tertutup dan mempunyai tumbuhan yang berdaun lebar (Majid *et al.*, 2022). Diperkirakan sekitar 10.000 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di muka bumi dan terdapat 4000 jenis *pteridophyta* yang tumbuh hampir di seluruh Indonesia terutama area yang basah serta beriklim tropis (Kirho *et al.*, 2018). Sampai dengan tahun 2014 *Pteridophyta* di Indonesia telah teridentifikasi sejumlah 2.197 jenis. Dengan ini menunjukkan bahwa keanekaragaman *Pteridophyta* di Indonesia tinggi terhadap tingkat keanekaragaman *Pteridophyta* di dunia. Tipe ekosistem yang khas dan unik yang tersebar pada ribuan pulau di dunia memungkinkan tingginya keanekaragaman *Pteridophyta* di Indonesia (Thunay *et al.*, 2020).

Pteridophyta merupakan tumbuhan yang tidak berbiji tapi berpembuluh, untuk membedakannya dengan tumbuhan lain *pteridophyta* memiliki susunan tubuh yang khas. *Pteridophyta* merupakan tumbuhan yang berpembuluh dan disebut sebagai *tracheophyta* berspora, *Pteridophyta* memiliki jenis yang beragam baik dari segi habitat ataupun cara hidupnya. *Pteridophyta* merupakan tumbuhan yang memiliki kormus, artinya tubuhnya telah dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yaitu akar, batang, dan daun. Untuk bereproduksi *pteridophyta* tidak menghasilkan biji. Kelompok *pteridophyta* untuk perkembangbiakannya masih

menggunakan spora seperti fungi dan lumut (Lestari, 2022). *Pterydophyta* memiliki ukuran, bentuk, struktur, serta fungsi tubuh yang bervariasi, *Pterydophyta* dalam keberlangsungan hidupnya sangat mempengaruhi faktor lingkungannya yaitu, suhu, kelembaban tanah, udara, intensitas cahaya dan pH tanah. Suhu ialah faktor utama yang berperan penting dalam keberlangsungan hidupnya, suhu akan menentukan kecepatan reaksi dan kegiatan kimia dalam proses kehidupan tumbuhan. Pada setiap wilayah suhu dapat berbeda-beda karena perbedaan ketinggian tempat dan penutupan lahan oleh vegetasi (Rizky *et al.*, 2018). *Pteridophyta* juga dapat digolongkan kedalam tumbuhan vaskular, bentuk tumbuhan paku sangat beragam ada yang tidak bercabang biasanya berbentuk pohon, ada yang hidup mengapung di air dan habitat *pteridophyta* juga beragam seperti epifit, teresterial dan akuatik (Arise & Sofiyanti, 2023).

Pteridophyta di Indonesia mempunyai kelimpahan dengan jumlah yang tinggi dikarenakan Indonesia mempunyai iklim yang bagus untuk pertumbuhannya. Hutan tropika memiliki kelembaban yang tinggi dan cahaya matahari yang melimpah, pada hutan tropika telah banyak ditemukan beragam jenis *pteridophyta* (Jannah *et al.*, 2015). Keanekaragaman memiliki dua komponen utama yaitu kekayaan jenis dan kelimpahan jenis. Kelimpahan jenis merupakan proporsi representasi dari seluruh individu oleh setiap jenis dalam suatu komunitas. Kelimpahan jenis ialah jumlah individu dari seluruh jenis pada suatu daerah tertentu (Syukur, 2019). Kelimpahan dan persebaran *pteridophyta* sangat dipengaruhi oleh tipe ekosistem, sebagian jenis hanya bisa hidup di daerah terbuka dan sebagiannya lagi hanya bisa hidup di daerah yang tertutup. Sebagian *pteridophyta* dapat beradaptasi di daerah pantai sampai hutan daratan bahkan sebagian dapat beradaptasi pada ekosistem pegunungan (Wanma, 2021).

Pterydophyta ialah tumbuhan yang mudah tumbuh di berbagai tempat karena *Pterydophyta* merupakan tumbuhan *cormophyta* berspora, persebarannya sangat luas dikarenakan spora yang mudah terbawa angin serta dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang kurang optimal (Yuskianti *et al.*, 2018). Berdasarkan cara hidup dan habitatnya *pteridophyta* dibagi menjadi paku epifit, paku terestrial dan paku akuatik (Lestari, 2019). *Pterydophyta* teresterial ialah yang hidup di permukaan tanah, *Pterydophyta* epifit ialah yang hidup menempel

di pohon-pohon dan *Pterydophyta* akuatik adalah yang hidup bebas mengapung di permukaan air (Ceri *et al.*, 2014). *Pteridophyta* yang ditemukan di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot salah satunya adalah *Pterydophyta* teresterial. *Pterydophyta* teresterial adalah *pteridophyta* yang tumbuh di atas tanah (Rizky *et al.*, 2018).

Kelimpahan jenis tumbuhan paku merupakan jumlah spesies yang bertempat tinggal disuatu wilayah, kelimpahan mengacu pada jumlah spesies, dalam kelimpahan suatu spesies terdapat faktor-faktor yang akan mempengaruhi jenis kelimpahan dari spesies tersebut. Faktor tersebut mencakup dari lingkungan baik faktor luar maupun faktor dalam, faktor luar adalah keadaan fisik dan kimia serta substrat untuk kehidupan organisme. Faktor dalam adalah seluruh makhluk hidup yang ada di dunia, kedua faktor ini akan berperan bersama untuk menentukan batas kelimpahan suatu spesies (Rasyidah, 2018). Kelimpahan jenis berkaitan dengan densitas, dalam jumlah besar spesies tumbuhan yang berada dalam suatu lokasi dan dalam suatu komunitas tidak akan dikatakan berlimpah sedangkan jumlah spesies yang sama tersebar diluar komunitas (Mardiana, 2017). Kelimpahan jenis dapat ditentukan berdasarkan besar frekuensi serta kerapatan setiap jenis spesies (Oktaviani, 2017).

Bedasarkan penelitian Amin (2019) yang berjudul Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Terutung Kute Kecamatan Darul Hasanah Kabupaten Aceh Tenggara. Kawasan Terutung Kute dikenal dengan daerah aliran sungai (DAS). Keanekaragaman hayati di kawasan ini masih tinggi dengan ini memperoleh hasil penelitian 11 jenis tumbuhan paku dari 4 wilayah. Pada Kawasan Pengunungan Terutung Kute terdapat jenis *Davallia corniculata*, *Lindsaea* sp., *Cyclosorus gongylodes*, *Nephrolepis falcate*. Di Kawasan Perkebunan Terutung Kute terdapat *Cylosorus* sp., *Heterogenium* sp., dan *Trichomanoides*. Di Kawasan Aliran Sungai terdapat *Diplazium accendens blume* dan *Orthiophtheris* sp., di Kawasan Pemukiman Terutung Kute terdapat *Asplenium longissium* dan *Asplenium tenerum*. Pada penelitian Norhaifa (2022) yang berjudul Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Sungai Tabuk, Marabahan, Barito Kuala. Kawasan Sungai Tabuk berada di kawasan dataran rendah sehingga sebagian tumbuhan selalu terendam air, penelitian ini memperoleh hasil 10 jenis tumbuhan paku diantaranya *Nephrolepis*

biserrata, *Nephrolepis cordifolia* (L), *Davallia denticulate* (Burm), *Drynaria sparsisora* Moore, *Pyrrosia piloselloides*, *Pteridium esculentum*, *Blechnum orientale*, *Stenochlaena palustris*, *Asplenium pellucidum* dan *Lygodium microphyllum*. Sedangkan pada penelitian Surfiana (2018) yang berjudul Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang. Terdapat 24 jenis spesies *pteridophyta* dari berbagai ketinggian diantaranya *Psilotum nodum*, *Drynaria quercifolia*, *Selaginellapadangensis*, *Pityrogramma calomelanos*, *Asplenium nidus*, *Pyrrosia lanceolata*, *Vittaria scolopendrina*, *Pyrrosia stigmosa* (Sw.), *Equisetum palustre*, *Diplazium esculentum*, *Nephrolepis exaltata*, *Nephrolepis hirsutula*, *Ligodium longifolium*, *Ligodium flexuosum*, *Ligodium circinnatum*, *Hypolepis punctata*, *Asplenium macrophyllum*, *Pteris ensiformis*, *Pteris venulosa*, *Pteris vittata*, *Pteris quadriaurita*, *Cyclosorus heterocarpus*, *Adiantum* sp., dan *Ceratopteris thalictroidese*.

Air Terjun Pria Laot berlokasi di Desa Pria Laot sekitar 12 km dari pusat Kota Sabang, untuk mencapai air terjun pengunjung harus menelusuri jalan setapak yang berbatasan dengan sungai kecil dengan air yang jernih dan dingin serta penuh bebatuan, jalan setapak sejauh 1,5 km, jalan setapak tersebut membelah perkebunan dan ladang masyarakat (Sunarta, 2017). Air Terjun Pria Laot mempunyai keragaman jenis tumbuhan yang tinggi dikarenakan lingkungannya yang sangat subur seperti tumbuhan *Ficus* sp., pemecaran buah dan bijinya dibantu oleh berbagai satwa yang sumber makanannya *Ficus* sp., selain *Ficus* sp., *Pteridophyta* juga dapat dikatakan jenis tanaman yang banyak di jumpai di Kawasan Air Terjun Pria Laot Desa Batee Shoek Kotang Sabang (Peniwidiyanti, 2018). Air terjun Pria Laot juga merupakan salah satu PDAM di Kota Sabang yang sumber airnya diambil dari air terjun pria laot yang mengalir dari sungai. Sungai pria laot ini mempunyai air yang bersih dan layak diminum (Malahayati, 2012).

Berdasarkan survei awal yang dilakukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kecamatan Sukajaya Kota Sabang dapat diketahui bahwa banyak kelimpahan *Pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot. Dimana kawasan ini termasuk kedalam hutan tropis yang memiliki kelembaban yang sangat tinggi,

kelembaban yang tinggi merupakan habitat yang cocok untuk *pteridophyta* (Rizky *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian dari Amin (2019) pada Kawasan DAS hanya terdapat 2 jenis spesies tumbuhan paku dengan habitat teresterial, penelitian Norhaifa (2022) pada Kawasan Sungai Tabuk terdapat 10 jenis spesies tumbuhan paku dengan habitat teresterial dan epifit yang termasuk *pteridophyta* reofit ialah spesies *Stenochlaena palustris* dan *Blechnum oriental* dengan ciri-ciri tahan arus, memiliki akar serabut, rizoma tegak atau menjalar, penelitian Surfiana (2018) terdapat 24 jenis tumbuhan paku di Danau Aneuk Laot Kota Sabang dengan berbagai ketinggian yang berbeda dengan di Kawasan Air Terjun pria Laot yang melakukan penelitian di sepanjang aliran sungai. Salah satu jenis *pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot ialah *Bolbitis heteroclita* dan dimana jenis *pteridophyta* ini belum terdapat dipenelitian Amin, Norhaifa dan Surfiana, serta belum ada penelitian di Kawasan Air Terjun Pria Laot sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kelimpahan *pteridophyta* yang ada di kawasan tersebut, dengan judul “Kelimpahan Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang”.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis *Pteridophyta* apa saja yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot, Sabang?
2. Bagaimana keanekaragaman *pteridophyta* yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot, Sabang?
3. Bagaimana kelimpahan jenis *pteridophyta* yang ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot, Sabang?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui jenis-jenis *pteridophyta* yang di temukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot.
2. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis *pteridophyta* yang di temukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot.
3. Untuk mengetahui indeks kelimpahan jenis *pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot.

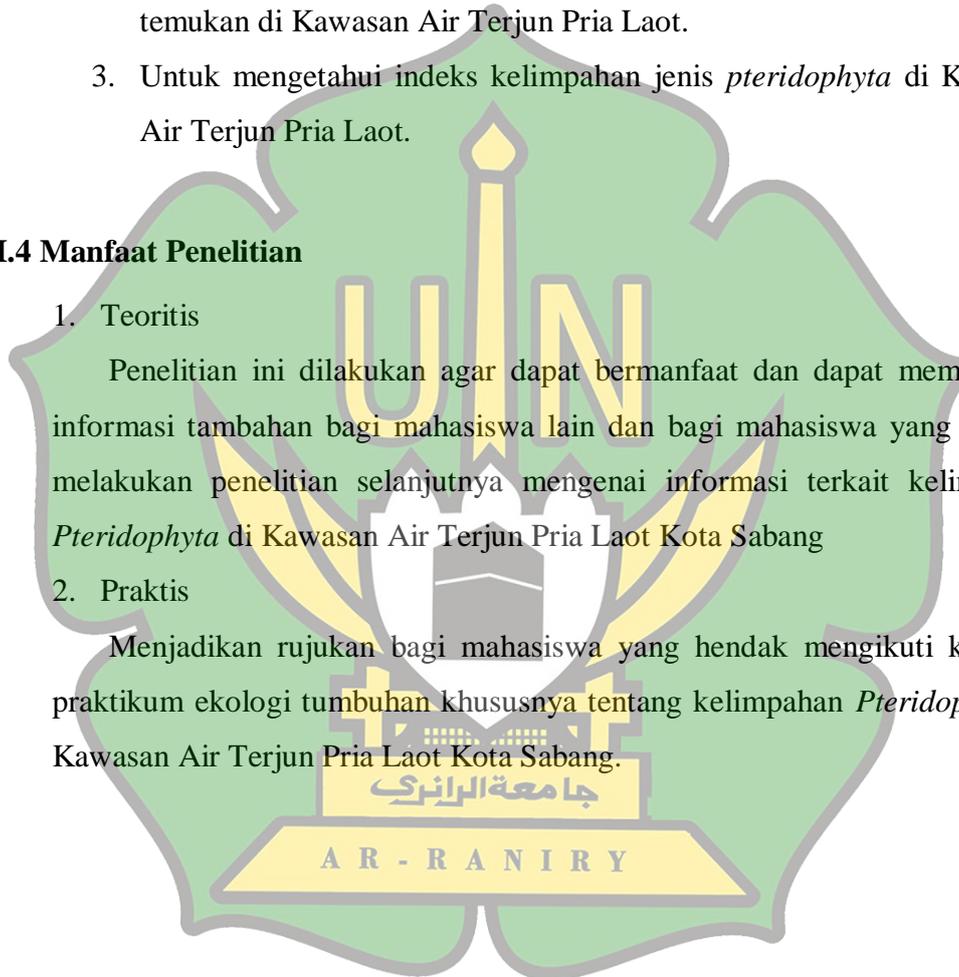
I.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Penelitian ini dilakukan agar dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi tambahan bagi mahasiswa lain dan bagi mahasiswa yang hendak melakukan penelitian selanjutnya mengenai informasi terkait kelimpahan *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

2. Praktis

Menjadikan rujukan bagi mahasiswa yang hendak mengikuti kegiatan praktikum ekologi tumbuhan khususnya tentang kelimpahan *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku didalam dunia tumbuhan termasuk kedalam Divisi *Pteridophyta* (*pterus*=bulu burung; *phyta*=tumbuhan) yang dapat dikatakan tumbuhan yang berdaun seperti bulu burung dengan ciri daunnya yang berhelai-helai. *Pteridophyta* merupakan peralihan dari tumbuhan bertalus dengan tumbuhan berkormus, dikarenakan *pteridophyta* memiliki campuran sifat serta bentuk lumut dengan tumbuhan tingkat tinggi (Lubis, 2009). *Pteridophyta* adalah bagian dari keanekaragaman hayati yang komunitas tumbuhannya mempunyai fungsi yang penting didalam ekosistem lahan gambut. Pakis tergolong tumbuhan bawah yang perlu dipelajari karena dapat berfungsi sebagai indikator, penutup tanah dan sangat penting dalam pencampuran serasah serta pembentukan humus (Kurniawati *et al.*, 2019). *Pteridophyta* umumnya sangat beragam di daerah dataran tinggi dibandingkan dataran rendah. Persebaran *Pteridophyta* juga tergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu udara, cahaya, kelembaban udara dan tanah. Kondisi lingkungan dan habitat tepi mempunyai karakteristik yang berbeda dengan kondisi lingkungan didalam hutan. Kondisi lingkungan yang berbeda akan berdampak ekologis terhadap tumbuhan, hewan atau organisme lain (Laely *et al.*, 2020).

Tumbuhan paku berkembangbiak dengan spora, spora ini merupakan karakteristik khas yang dimiliki tumbuhan tingkat rendah. *Pteridophyta* sudah tergolong tanaman dengan sistem pembuluh sejati dimana bagian tubuhnya sudah dapat dibedakan (Thunay *et al.*, 2020). *Pteridophyta* berperan penting baik secara ekologi, ekonomi, maupun pendidikan, secara ekologis *pteridophyta* berperan sebagai penyangga tanah, dapat menjaga kelembaban tanah, membentuk humus dan dapat melindungi tanah dari erosi. Peran ekonomi yaitu sebagai tanaman hias, obat-obatan dan juga untuk kebutuhan sehari-hari sebagai sayuran (Mentari, 2019). Tumbuhan paku hingga saat ini sangat kurang mendapat perhatian dibanding dengan kelompok tumbuhan lainnya meskipun *pteridophyta* mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kesejahteraan makhluk hidup (Rizky *et al.*, 2018).

II.2 Morfologi Tumbuhan Paku

Pteridophyta memiliki ciri pucuknya melingkar, permukaan bawah daunnya terdapat spora yang biasanya tumbuh teratur dibawah daun, ada yang bergerombol bahkan menyebar (Pusmanti, 2017). Morfologi daun pakis khususnya mempunyai ciri seperti pucuk, daun *pteridophyta* memiliki diameter panjang yang tidak pasti dan beberapa diantaranya memiliki daun yang tidak pasti (Vasco *et al.*, 2013). Dengan mendeskripsikan ciri morfologi *pteridophyta* dapat memudahkan peneliti dalam proses identifikasi jeni-jenis *pteridophyta* tersebut (Listiyanti, 2022).

Pteridophyta dapat tersebar dengan mudah, sehingga keanekaragaman bentuknya dapat teridentifikasi melalui anatomi dan morfologinya. Keanekaragaman tumbuhan paku merupakan kekayaan jenis spesies tumbuhan paku yang ditemukan dan dapat berkembangbiak pada suatu daerah (Adlini *et al.*, 2021). *Pteridophyta* merupakan kelompok tumbuhan yang berkormus artinya tubuhnya dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yaitu akar, batang dan daun. Walaupun sudah memiliki akar, batang dan daun sejati *Pteridophyta* tidak menghasilkan biji (Norhaifa *et al.*, 2022). Tiga organ utama *pteridophyta* yaitu sebagai berikut:

a. Akar (*Radix*)

Akar ialah organ utama tanaman yang pada dasarnya terletak dipermukaan bawah tanah yang tumbuh menuju sumber arah air. *Radix* menyerap air, mengangkut unsur hara, sistem perakaran *pteridophyta* pada gametofit (bersifat rizoid), pada sporofit (akar serabut) dan struktur anatomi akar tumbuhan paku yaitu:

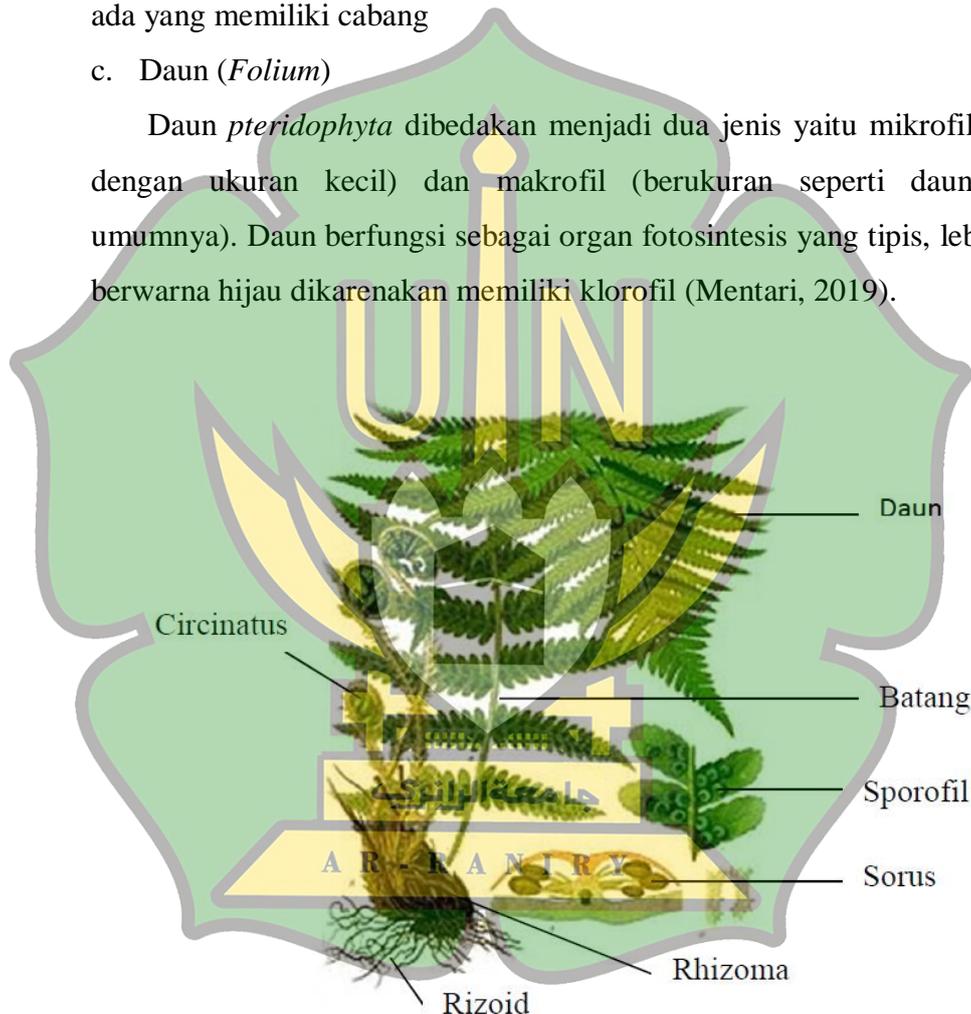
- a) Ujung akar dibungkus oleh pelindung akar
- b) Kaliptra bagian belakang terdapat titik tumbuh akar *pteridophyta* yang memiliki empat bagian dengan aktivitas keluar membentuk kaliptra sedangkan ke dalam membentuk sel-sel akar
- c) Pada struktur dalam akar terdapat berkas pembuluh pengangkut yaitu xilem dan floem.

b. Batang (*Caulis*)

Struktur *pteridophyta* selanjutnya adalah batang yang berdiri tegak dengan daun yang menempel pada batang (nodus) dan terdapat jarak antar nodus yang disebut internodus. Sebagian *pteridophyta* ada yang seperti tidak memiliki batang tapi sebenarnya didalam tanah terdapat rimpang. Selain itu ada juga sebagian *pteridophyta* yang batangnya tampak hingga ada yang memiliki cabang

c. Daun (*Folium*)

Daun *pteridophyta* dibedakan menjadi dua jenis yaitu mikrofil (daun dengan ukuran kecil) dan makrofil (berukuran seperti daun pada umumnya). Daun berfungsi sebagai organ fotosintesis yang tipis, lebar dan berwarna hijau dikarenakan memiliki klorofil (Mentari, 2019).

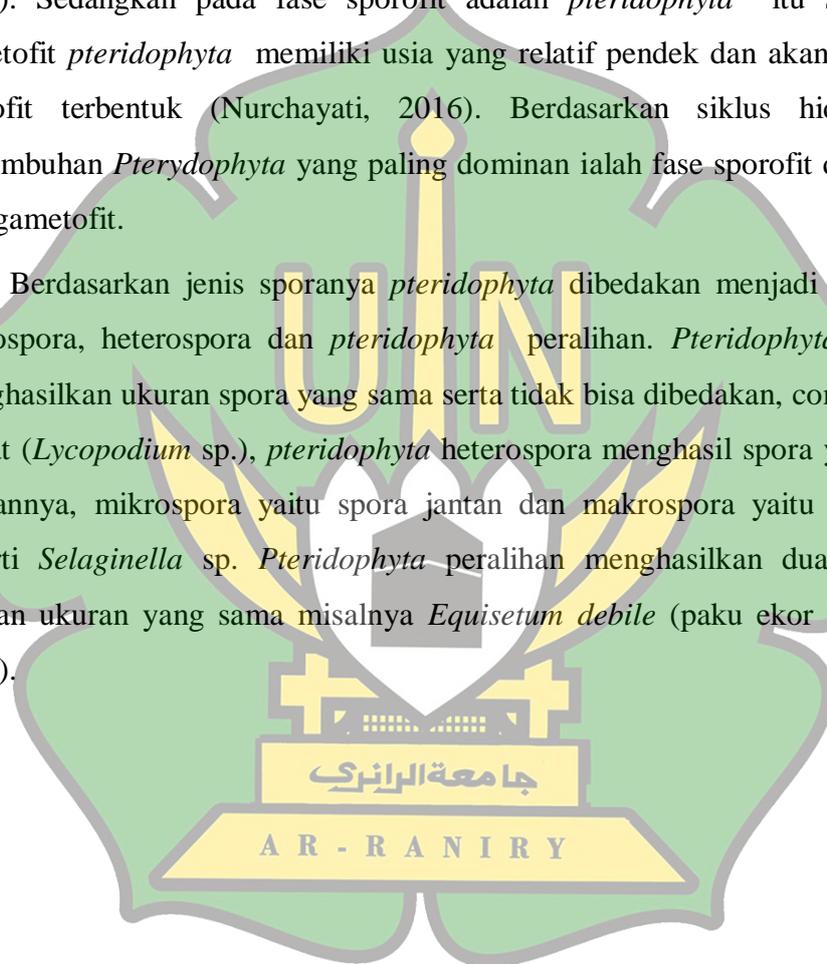


Gambar II.2.1 Struktur Morfologi Tumbuhan Paku (Jones, 1987)

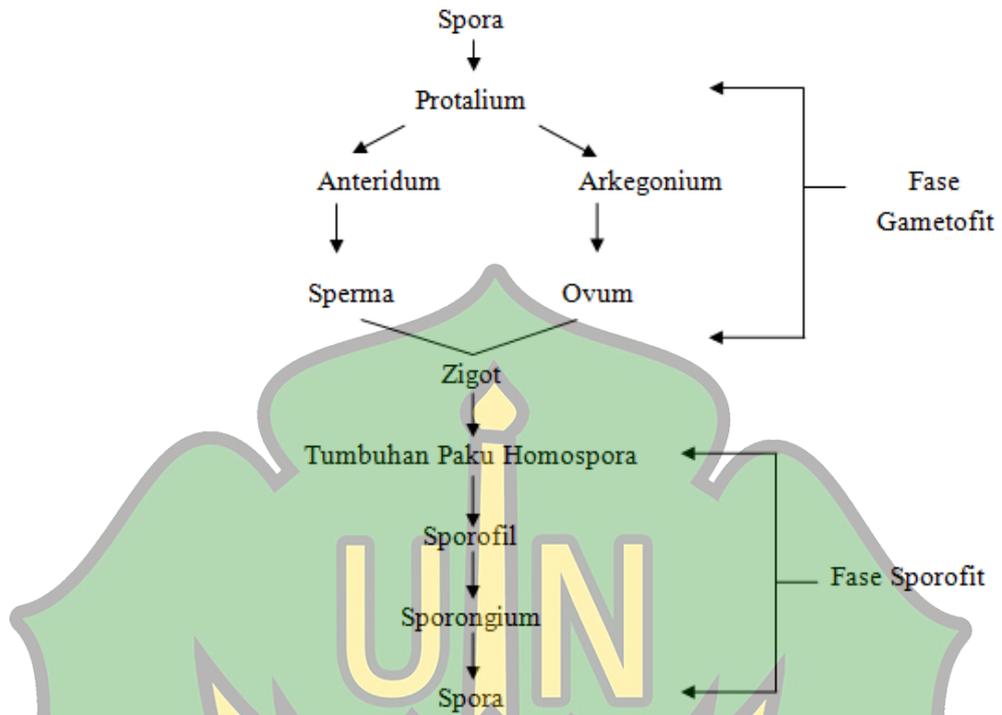
Pteridophyta dapat berkembangbiak secara generatif dan vegetatif. Secara generatif *pteridophyta* akan menyatukan spermatozoid dan ovum dan secara vegetatif *pteridophyta* menghasilkan spora. Fase hidup *pteridophyta* melalui metagenesis meliputi dua fase diantaranya fase gametofit dan fase sporofit. Fase gametofit pada *Pteridophyta* ditandai dengan adanya protalium yang jatuh dari spora, kemudian protalium tumbuh menjadi anteridium dan arkegonium. Proses

pembuahan perlu bantuan air sebagai media spermatozoid yang selanjutnya akan menuju arkegonium, kemudian ovum yang terbuahi akan berkembang menjadi zigot yang akan menjadi tumbuhan paku baru (Gambar II.1.2). Zigot akan mengalami pembelahan mitosis pada arkegonium yang selanjutnya akan menjadi embrio dan zigot yang terbentuk akan membelah diri menjadi empat bagian yang akan berkembang menjadi akar, batang, daun, dan kaki sporofit muda (Pusmanti, 2017). Sedangkan pada fase sporofit adalah *pteridophyta* itu sendiri. Fase gametofit *pteridophyta* memiliki usia yang relatif pendek dan akan mati setelah sporofit terbentuk (Nurchayati, 2016). Berdasarkan siklus hidupnya fase pertumbuhan *Pterydophyta* yang paling dominan ialah fase sporofit dibandingkan fase gametofit.

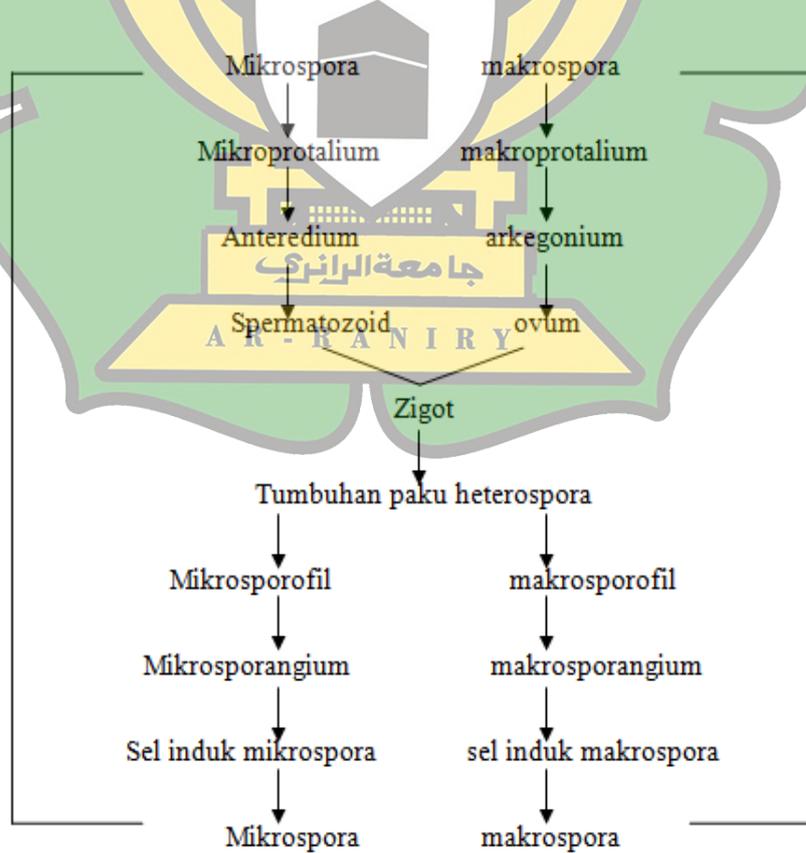
Berdasarkan jenis spora *pteridophyta* dibedakan menjadi *pteridophyta* homospora, heterospora dan *pteridophyta* peralihan. *Pteridophyta* homospora menghasilkan ukuran spora yang sama serta tidak bisa dibedakan, contohnya paku kawat (*Lycopodium* sp.), *pteridophyta* heterospora menghasilkan spora yang berbeda ukurannya, mikrospora yaitu spora jantan dan makrospora yaitu spora betina seperti *Selaginella* sp. *Pteridophyta* peralihan menghasilkan dua jenis spora dengan ukuran yang sama misalnya *Equisetum debile* (paku ekor kuda) (Anas, 2016).

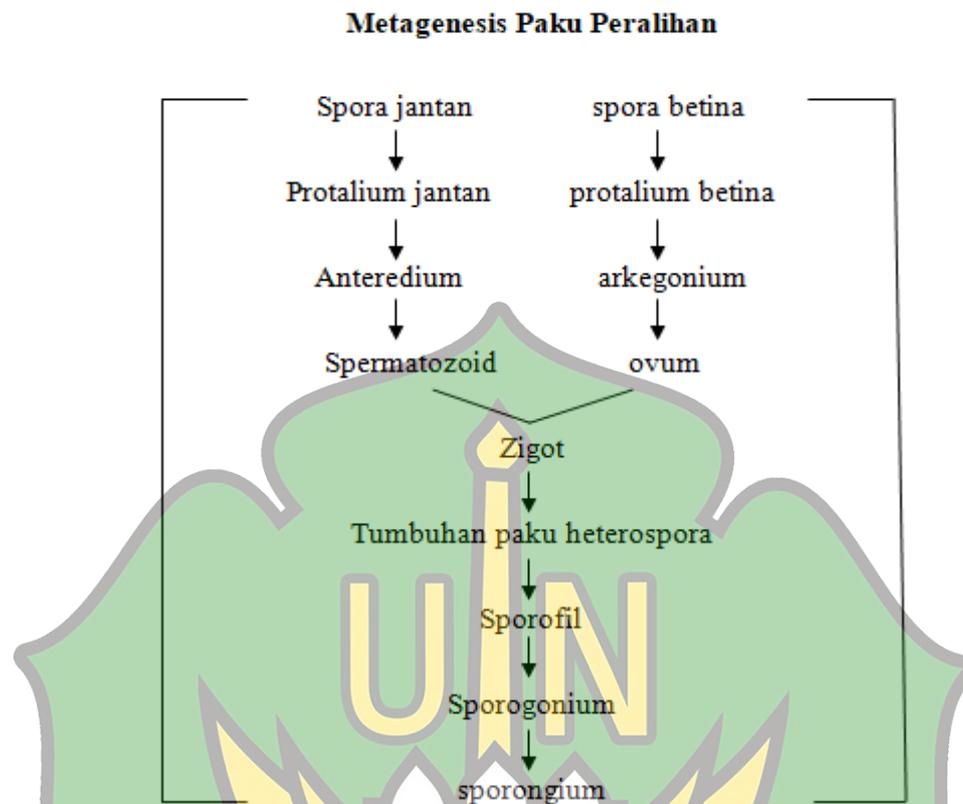


Metagenesis Paku Homospora



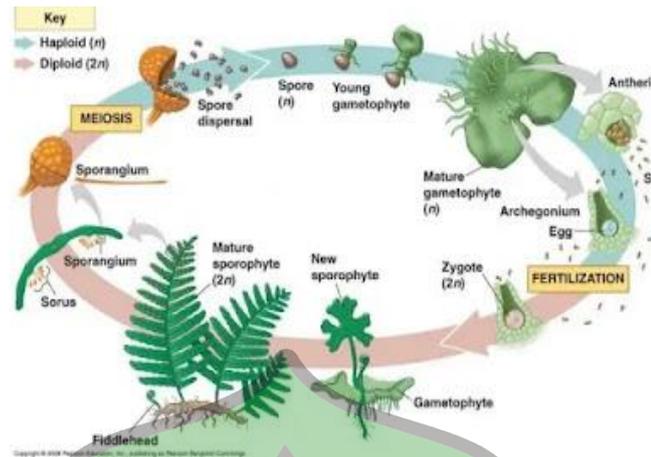
Metagenesis Paku Heterospora





Gambar II. 2.2 Metagenesis Tumbuhan Paku (Sianturi, 2020)

Sebagian besar *pteridophyta* merupakan homospora yang menghasilkan satu jenis spora. Apabila spora *pteridophyta* telah menempati suatu tempat spora tersebut akan berkembang menjadi gametofit kecil berbentuk jantung yang akan mencukupi untuk fotosintesis dirinya sendiri. Setiap gametofit memiliki kelamin jantan dan betina, tetapi arkegonium dan anteridium akan matang pada waktu yang berbeda. Sperma pakis sama seperti semua sperma tumbuhan vaskuler yaitu untuk berenang melalui cairan menggunakan flagela yang akan menuju anteridium sampai ke sel telur didalam arkegonium yang kemudian akan membuahi sel telur. Sel telur yang berkembang akan menjadi sporofit baru. Pada permukaan bawah daun sporofil terdapat bintik-bintik yang disebut dengan sorus. Setiap sorus ialah kumpulan sporangia dan sporangia akan melepaskan spora yang akan menjadi gametofit (Campbell, 2003).



Gambar II.2.3 Siklus Hidup *Pteridophyta* (Campbell, 2008)

Pteridophyta memiliki kotak spora atau yang disebut dengan sporangium yang dapat menghasilkan spora. Sporangium yang terkumpul dalam satu wadah disebut dengan sorus. Sorus yang dilindungi oleh selaput yaitu indusium. Spora membentuk sori yang merupakan ciri khas dari *pteridophyta*. Spora yang masih muda berwarna hijau, yang tersebar di sepanjang tepi daun (Akbar, 2018). Karakteristik sorus dari segi warna, letak, bentuk akan mempengaruhi proses penyebaran *pteridophyta* yang dilakukan oleh spora. Spora sangat efisien dalam penyebaran *pteridophyta* karena dapat mencapai tempat-tempat yang jauh dengan bantuan angin serta spora diproduksi dalam jumlah banyak. Pola penyebaran *pteridophyta* tergantung pada sifat fisik-kimia lingkungan, maupun keistimewaan biologis masing-masing individu (Mardiyah *et al.*, 2016).

Spora *pteridophyta* jika terbawa angin dan sampai pada habitatnya maka akan berkecambah menjadi benang-benang sel. Setiap *pteridophyta* akan tumbuh menjadi protalus yang tumbuh di atas permukaan tanah dan terikat oleh rizoid (Kimbal, 1990). Spora *pteridophyta* dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu monolete (bulat seperti kacang) dan trilete. Ciri-ciri dari setiap spora dapat dijadikan landasan untuk membedakan berbagai jenis *pteridophyta* (Zulfia *et al.*, 2016). Terdapat enam bentuk spora berdasarkan ukurannya yaitu bentuk spora dengan ukuran yang sangat kecil ($<10\mu\text{m}$), spora kecil ($10-25\mu\text{m}$), spora medium ($25-50\mu\text{m}$), spora besar ($50-100\mu\text{m}$), spora sangat besar ($100-200\mu\text{m}$) dan spora gigantik ($>200\mu\text{m}$) (Marpaung *et al.*, 2016).

II.3 Klasifikasi tumbuhan paku

Pteridophyta dapat diklasifikasikan kedalam beberapa kelas diantaranya:

1. Kelas *Psilophytinae* (Paku Purba)

Kelas ini ialah golongan tumbuhan paku purba yang terdiri dari 2 ordo, diantaranya ordo *Psilophytales* dan ordo *Psilotales*. Terdiri dari 4 famili diantaranya famili *Psilotaceae* dengan contoh: *Psilotum nudum*, famili *Rhyniaceae* dengan contoh: *Rhynia major*, famili *Asteroxylaceae* contohnya: *Asteroxylon mockel*, dan famili *Pseudosporachnaceae* dengan contoh spesies *Pseudosporachnus krejicii*.



Gambar II.3.1 *Psilotum nudum*

Sumber: <http://majalah1000guru.net/2019//>

Kingdom : Plantae
 Divisi : Polypodiophyta
 Kelas : Polipodiopsida
 Ordo : Psilotales
 Famili : Psilotaceae
 Genus : *Psilotum*
 Spesies : *Psilotum nudum*

Rhynia major



Gambar II.3.2 *Rhynia major*

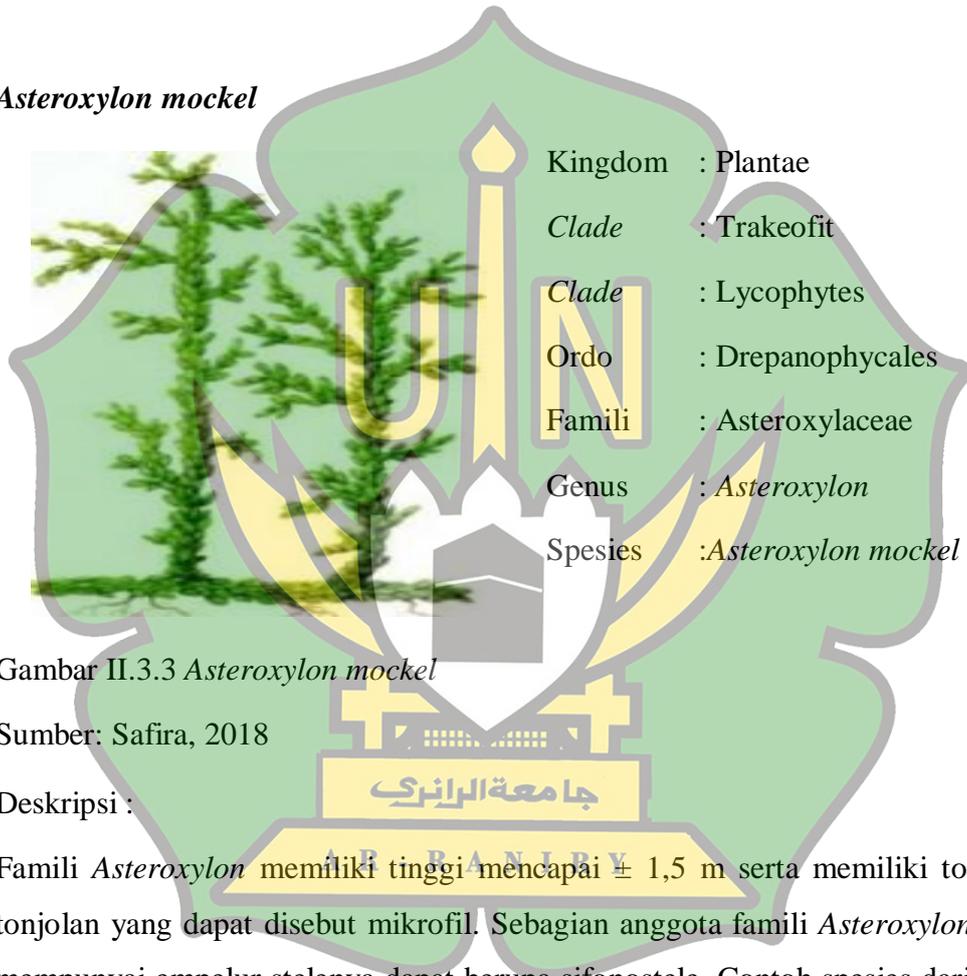
Sumber: Yin, 2021

Kingdom : Plantae
 Divisi : Rhyniophytina
 Kelas : Rhyniopsida
 Ordo : Rhyniales
 Famili : Rhyniaceae
 Genus : *Rhynia*
 Spesies : *Rhynia major*

Deskripsi :

Rhynia major merupakan famili dari *Rhyniaceae* yang memiliki tinggi mencapai $\pm 1/2$ m tidak mempunyai daun dan akar sejati tetapi mempunyai akar yang berupa rizoid. *Pteridophyta* dari famili ini memiliki sporangium yang agak besar dan terletak di ujung batang. Contoh spesies dari famili *Rhyniaceae* yaitu *Rhyniamajor*, *Zoterophyllum myretonianum* (Shinta, 2022).

Asteroxylon mockel

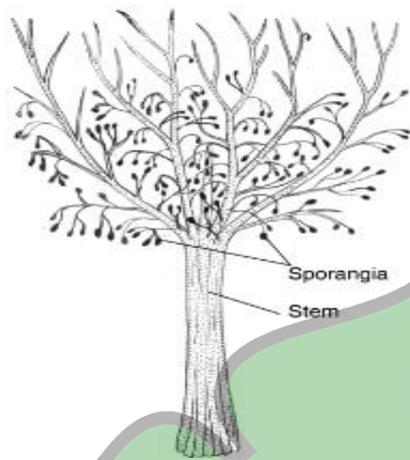


Gambar II.3.3 *Asteroxylon mockel*

Sumber: Safira, 2018

Deskripsi :

Famili *Asteroxylon* memiliki tinggi mencapai $\pm 1,5$ m serta memiliki tonjolan-tonjolan yang dapat disebut mikrofil. Sebagian anggota famili *Asteroxylon* sudah mempunyai empelur stelenya dapat berupa sifonostele. Contoh spesies dari famili ini adalah *Asteroxylon mackei* dan *Asteroxylon erberfeldense* (Shinta, 2022).

Pseudosporochnus krejci

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Psilophytinae
Ordo	: Cladoxylopsids
Famili	: Pseudosporochnaceae
Genus	: <i>Pseudosporochnus</i>
Spesies	: <i>Pseudosporochnus krejci</i>

Gambar II.3.4 *Pseudosporochnus krejci*

Sumber: Trivedi, 2016

Deskripsi :

Suku *Pseudosporochnaceae* memiliki batang yang tebal dan berumbi, percabangannya dibagi menjadi beberapa cabang. Suku ini sangat mirip dengan alga, namun batangnya bersifat vaskuler. Tumbuhan suku ini mempunyai sporangium yang berbentuk oval dan terletak diujung percabangan, suku ini memiliki satu marga yaitu *Pseudosporochnus* (Shinta, 2022). Suku ini memiliki sporofit seperti pohon, tidak berakar, sebagian cabang muncul dari sumbu utama dan batang dengan mempunyai anatomi yang kompleks (Trivedi, 2016).

2. Kelas *Lycopodiinae* (Paku Kawat)

Kelas ini disebut juga dengan paku kawat karena kaku seperti kawat, kelas ini terdiri dari 4 ordo yaitu ordo *Lycopodinales* dengan famili *Lycopodiaceae* contoh spesiesnya: *Lycopodium cernuum* L. *Clavatum* ordo *Selaginellales* famili *Salginellaceae* contoh spesies: *Salaginella plana*, ordo *Lepidodendrales* famili *Lepidodendraceae* contohnya *Lepidodendron vasculare*, dan ordo *Isoetales* famili *Isoetaceae* contohnya *Isotes lacustris* (Mulyadi, 2014). Kelas *Lycopodiinae* mempunyai akar dan batang yang bercabang serta menggarpu, memiliki daun yang kecil, bertulang satu, dan tidak bertangkai. Golongan kelas ini umumnya masih hidup pada tempat yang lembab.



Gambar II.3.5 *Lycopodium clavatum* L.

Sumber: Sianturi, 2020

Kingdom : Plantae
 Divisi : Lycopodiophyta
 Kelas : Lycopodiopsida
 Ordo : Lycopodiales
 Famili : Lycopodiaceae
 Genus : *Lycopodium*
 Spesies : *Lycopodium clavatum* L.

***Salaginella plana* (Paku Rane)**



Gambar II.3.6 *Sellaginella plana*

Sumber: Idris, 2019

Kingdom : Plantae
 Divisi : Lycopodiophyta
 Kelas : Isoetopsida
 Ordo : Selaginellales
 Famili : Selaginellaceae
 Genus : *Selaginella*
 Spesies : *Sellaginella plana*

Deskripsi :

Tumbuhan paku ini memiliki habitat teresterial, pada bebatuan atau pada tebing sungai, menyukai kelembaban, berdaun tunggal dengan bentuk daun menjari serta ujung yang meruncing. Warna daun yang hijau muda hingga hijau tua, memiliki permukaan daun yang halus serta urat daun menyirip, memiliki akar serabut yang menjalar diatas tanah. Di sepanjang pinggiran daun terletak sorus yang berwarna coklat dan berbentuk bulat (Idris, 2019). Tumbuhan paku ini memiliki ciri berdaun kecil tidak bertangkai. Habitus *selaginella* ialah perdu yaitu memiliki ciri-ciri pendek, berkayu, memiliki percabangan langsung biasanya memiliki tinggi sekitar 1 m (Rizky, 2018).

Lepidodendron vasculare

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Lycopodiopsida
 Ordo : Lepidodendrales
 Famili : Lepidodendraceae
 Genus : *Lepidodendron*
 Spesies : *Lepidodendron vasculare*

Gambar II.3.7 *Lepidodendron vasculare*

Sumber: Tjitrosoepomo, 2011

Deskripsi :

Pterydophyta bangsa ini telah punah, memiliki ciri-ciri daunnya bangun jarum, memiliki lidah-lidah, jenis tumbuhan ini jarang sekali menampilkan percabangannya yang menggarpu. Gugurnya daun akan meninggalkan bekas yang menonjol yaitu ciri khas dari tumbuhan bangsa ini (Sunarti, 2014). Tumbuhan bangsa ini memiliki kambium vaskuler yang berbeda.

Isotales lacustris

Kingdom : Plantae
 Divisi : Lycopodiophyta
 Kelas : Isotopsida
 Ordo : Isotales
 Sub Ordo : Aspleniinena
 Famili : Isotaceae
 Genus : *Isotales*
 Spesies : *Isotales lacustris*

Gambar II.3.8 *Isotales lacustris*

Sumber: Yunita, 2021

Deskripsi :

Isotales lacustris adalah tumbuhan paku yang dapat ditemukan tumbuh menempel di pohon-pohon *Isotales lacustri* merupakan famili dari *Isotaceae* dengan karakteristik tulang daun tidak nampak, bentuk daun yang oval serta agak membulat, spora tumbuhan paku ini terdapat pada ujung daun dan memiliki akar serabut (Komaria, 2015).

3. Kelas *Equisetinae* (Paku Ekor Kuda)

Kelas ini ialah golongan paku ekor kuda. Paku kelas ini terdiri dari 3 ordo yaitu ordo *Equisetales* dengan famili *Equisetaceae* contoh spesiesnya *Equisetum debile*, *Sphenophyllales* contohnya: *Sphenophyllum cuneifolium*, dan ordo *Protoarticulatales* (Mulyadi, 2014).



Kingdom : Plantae
 Divis : Pteridophyta
 Kelas : Equisetopsida
 Ordo : Equisetales
 Famili : Equisetaceae
 Genus : *Equisetum*
 Spesies : *Equisetum debile*

Gambar II.3.9 *Equisetum debile*

Sumber: Sianturi, 2020

Sphenophyllum cuneifolium

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Equisetopsida
 Ordo : Sphenophyllales
 Famili : Sphenophyllaceae
 Genus : *Sphenophyllum*
 Spesies : *Sphenophyllum cuneifolium*

Gambar II.3.10 *Sphenophyllum cuneifolium*

Sumber: Tjitrosoepomo, 2011

Deskripsi :

Pteridophyta bangsa ini dikenal sebagai fosil, memiliki daun yang menggarpu, memiliki batang yang tebal dan beruas panjang, memiliki satu berkas pengangkut. Pada bagian kayu terdapat trakeida noktah halaman dan trakeida jala. Sporofil menyerupai *Equisetum* sebagiannya bersifat isospor dan sebagian heterospor, contoh spesies dari ordo *Sphenophyllales* adalah *Sphenophyllum cuneifolium*, *Sphenophyllum dawsoni*, *Sphenophyllum fertile* (Sunarti, 2014).

4. Kelas *Filicinae* (Paku Sejati)

Pteridophyta kelas ini ialah golongan dari paku sejati. Kelas ini terdiri dari 3 anak kelas diantaranya anak kelas *Eusporangiate*, *Leptosporangiate* dan *Hydropterides*. Anak kelas *Eusporangiate* terdiri atas 2 ordo yaitu ordo *Ophoglossales* dan ordo *Marattiales*. Anak kelas *Leptosporangiate* terdiri dari 10 ordo yaitu ordo *Osmundales*, *Shizacales*, *Gleicheniales*, *Matoniales*, *Loxomales*, *Hymenophyllales*, *Dicksoniales*, *Thyrsopteridales*, *Chyatheales* dan ordo *Polipodiales*. Subkelas *Leptosporangiate* adalah genus yang tersebar luas diseluruh muka bumi.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Polypodiophyta
Kelas	: Polipodiopsida
Ordo	: Polipodial
Subordo	: Polypodiineae
Famili	: Tectariaceae
Genus	: <i>Tectaria</i>
Spesies	: <i>Tectaria cicutaria</i>

Gambar II.3.11 *Tectaria cicutaria*

Sumber: Sianturi, 2020

Tumbuhan paku memiliki beberapa famili, famili *Nephrolepidae*, *Aspleniaceae*, *Polypodiaceae*, *Devalliaceae*, *Equisetaceae*, *Marsileaceae*, *Onocleaceae*, *Pteridaceae*, *Isotaceae*, *Selaginellaceae*, dan Famili *Lycopodiaceae*. Famili yang paling banyak dijumpai yaitu famili *Polypodiaceae* (Yunita, 2021). Salah satu famili *pteridophyta* yang memiliki kelompok paling besar yaitu famili *Polypodiaceae* dengan \pm 170 genus dan 7000 jenis. Famili *Polypodiaceae* memiliki wilayah distribusi yang luas di dunia khususnya di daerah hutan dan daerah dengan kelembaban yang tinggi (Nurchayati, 2016).

Sub kelas *Eusporangiate*

Tumbuhan paku yang termasuk kedalam kelas ini pada umumnya batangnya lunak tidak berbentuk kayu. Memiliki protalium yang tidak berwarna dibawah tanah dan berwarna hijau diatas tanah. Sporangium pada sub kelas ini memiliki dinding yang tebal serta kuat dan terdiri dari beberapa lapisan sel, memiliki spora dengan ukuran sama besar (Sunarti, 2014). Anak kelas ini dibagi menjadi dua yaitu:

Bangsa *Ophioglossales: Helminthostachys zeylanica*



Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Psilotopsida
 Ordo : Ophioglossales
 Famili : Ophioglossaceae
 Genus : *Helminthostachys*
 Spesies : *Helminthostachys zeylanica*

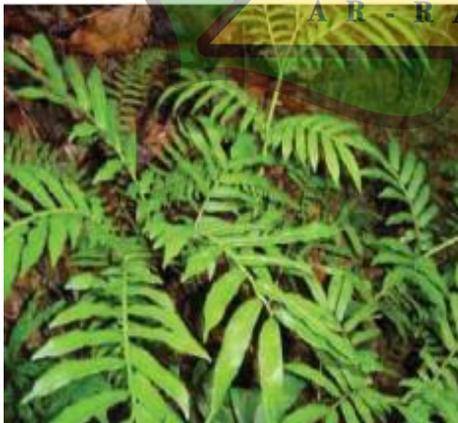
Gambar II.3.12 *Helminthostachys zeylanica*

Sumber: Rahmi, 2018

Deskripsi:

Helminthostachys zeylanica merupakan ordo dari *Ophioglossales* familinya *Ophioglossales* yang memiliki 4 genus diantaranya *Botrychium*, *Helminthostachys*, *Mankyua* dan *Ophioglossum* (Silalahi, 2014). Batang tumbuhan paku bangsa ini biasanya pendek didalam tanah, untuk mendapatkan makanan tumbuhan paku ini dibantu oleh mikoriza yang terdapat pada akarnya. Bangsa ini sebagai paku tanah atau epifit (Sunarti, 2014).

Bangsa *Marattiales: Angiopteris evecta*



Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Pteridopsida
 Ordo : Athyriales
 Famili : Marattiaecae
 Genus : *Angiopteris*
 Spesies : *Angiopteris evecta*

Gambar II.3.13 *Angiopteris evecta*

sumber: Rahmi, 2018

Deskripsi :

Ordo *Marattiales* terdiri dari satu suku yaitu *Marattiaceae*. Tumbuhan ordo ini mempunyai daun yang amat besar, sporangiumnya terletak pada sisi bawah daun, tidak memiliki cincin (anulus), memiliki dinding yang tebal. Pada umumnya pakis ini merupakan pakis tanah yang isospor, memiliki *mikoriza endofitik* yang tumbuh diatas tanah. *Marattiaceae* memiliki 3 marga diantaranya *Christensenia*, *Angiopteris* dan *Marattia* salah satu contoh spesies dari ketiga marga ini adalah *Angiopteris evecta* (Sunarti,2014).

Sub kelas *Leptosporangiate(Filices)*: *Nephrolepis biserrata*



Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Ordo : Filicinales
 Famili : Nephrolepidaecea
 Genus : *Nephrolepis*
 Spesies : *Nephrolepis biserrata*

Gambar II.3.14 *Nephrolepis biserrata*.

Sumber: Yuskianti, 2018

Deskripsi :

Pteridophyta ini adalah jenis *pteridophyta* yang tumbuh secara epifit dengan karakteristik akar rimpang, daun yang rapat, dan urat daunnya tersusun rapat (Arini, 2015). Memiliki akar serabut, rimpang menjalar, bercabang banyak, memiliki warna batang yang coklat, bulat dan berbulu, memiliki sorus yang terletak dibagian tepi daun dengan warnanya yang coklat (Idris, 2019).

Sub Kelas *Hydropterides*



Kingdom : Plantae
 Divisi : Polypodiophyta
 Kelas : Polypodiopsida
 Ordo : Marsileales
 Famili : Marsilaceae
 Genus : *Marcilea*
 Spesies : *Marcilea crenata*

Gambar II.3.15 *Marcilea crenata*

Sumber: Yunita, 2021

Deskripsi :

Hydropterides adalah anak kelas dari *Filicinae* (paku sejati). *Hydropterides* mempunyai sifat yang berbeda dari *Filicinae*. Tumbuhan *Hydropterides* adalah tumbuhan yang hidup di air atau tumbuhan rawa. *Hydropterides* terdiri dari dua suku yaitu *Salviniceae* dan *Marsileaceae*. Ciri-ciri *Hydropterides* (tumbuhan paku air) bersifat heterospor, makrosporangium dan mikrosporangiumnya berdinding tipis, tidak beranulus, mempunyai satu badan di pangkal daun, sporokarpium adalah badan yang mengandung sporangium, makrosporangium akan tumbuh menjadi makroprotalium dan arkegonium, mikrosporangium akan tumbuh menjadi mikrosprotalium bersama anteridium, spora-spora tersebut akan diliputi oleh perisporium (Lestari, 2022).

II.4 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *pteridophyta*

Lingkungan tanah terdiri dari komponen biotik dan abiotik, kedua komponen tersebut akan menghasilkan daerah yang dapat dijadikan habitat berbagai spesies *pteridophyta* (Mentari, 2019). Morfologi dan anatomi *pteridophyta* dapat dikendalikan oleh faktor lingkungan dan sifat genetik. Jika faktor lingkungan lebih kuat dibandingkan faktor genetik maka *pteridophyta* yang sama dengan kondisi pohon inangnya yang berbeda akan mempunyai morfologi serta anatomi yang bervariasi. Tetapi jika faktor lingkungan lebih rendah

dibanding faktor genetik walaupun *pteridophyta* tumbuh pada pohon inang yang berbeda maka tetap tidak akan memunculkan variasi. Berdasarkan penjelasan diatas dapat diketahui bahwa keanekaragaman *pteridophyta* yang ditemukan dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Norhaifa, 2022).

Pteridophyta memiliki waktu berkembangbiak dengan cepat serta sangat mudah beradaptasi dengan kawasan hutan dikarenakan *pteridophyta* menyukai tempat yang teduh bahkan tidak ada hambatan yang dapat mengakibatkan terganggunya habitat *pteridophyta* seperti adanya pembukaan lahan pertanian dan perumahan (Sari, 2019). Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan *pteridophyta* diantaranya suhu tanah, pH tanah, cahaya serta kelembaban tanah (Mentari, 2019).

a. Suhu Tanah

Pteridophyta dapat tumbuh pada kisaran suhu 36°C-45°C, suhu dapat mempengaruhi laju evaporasi dan menyebabkan laju keefektifan air dari organisme tersebut. Suhu yang akan mengontrol peran kimia didalam tumbuhan.

b. pH Tanah

pH merupakan tingkat keasaman yang diaplikasikan untuk menyatakan tingkat asam atau basa, pada umumnya pH pertumbuhan tumbuhan yang normal ialah kisaran pH 4,8 atau lebih.

c. Cahaya

Cahaya ialah energi utama setiap makhluk hidup, terutama tanaman yang berklorofil. Ada tidaknya cahaya matahari akan berpengaruh terhadap siklus fotosintesis. Fotosintesis ialah proses menghasilkan sumber zat makanan atau nutrisi yang dibutuhkan untuk memenuhi ketersediaan energi bagi pertumbuhan tumbuhan.

d. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah merupakan banyaknya air yang tersedia didalam tanah, kelembaban tanah berperan dalam pertumbuhan *pteridophyta*. Kelembaban tanah yang cocok untuk pertumbuhan *pteridophyta* berkisar 50-80%.

II.5 Kelimpahan jenis *Pteridophyta*

Indeks kelimpahan jenis *Pteridophyta* merupakan jumlah spesies yang bertempat tinggal disuatu wilayah. Untuk mengetahui jenis-jenis *Pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, tinggi rendahnya indeks nilai penting dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan. Tumbuhan paku dengan indeks nilai penting tertinggi disebut dengan dominan disebabkan oleh tingginya kemampuan jenis tumbuhan tersebut dalam bersaing dengan tumbuhan lain dan menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Jika indeks nilai penting mendominasi pada suatu petak maka menunjukkan bahwa jenis tersebut mempunyai toleransi terhadap habitatnya (Khamalia, 2018). INP dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$INP = \text{Kerapatan Relatif}(\%) + \text{Frekuensi Relatif}(\%)$$

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak ukur}}$$

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah petak penemuan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

d. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh petak}} \times 100\%$$

Keterangan:

INP : Indeks nilai penting

KR : Kerapatan relatif

FR : Frekuensi relatif

Indeks keanekaragaman jenis akan menjadi penentu terhadap tinggi rendahnya suatu spesies *pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria

Laot. Apabila H' kurang dari 1 maka keanekaragaman jenis tergolong rendah, jika 1-3 keanekaragamannya tergolong sedang dan jika lebih dari 3 maka keanekaragamannya tergolong tinggi (Khamalia, 2018). Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan rumus Shannon-Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{ni}{N} \right) \log \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman shannon-Wiener

ni : Jumlah individu dari suatu jenis ke- i

N : Jumlah total individu seluruh jenis

$H' < 1$: Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$: Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$: Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis tinggi

Indeks kelimpahan jenis (E) akan dipengaruhi oleh indeks keanekaragaman jenis dan banyaknya jenis yang terdapat pada suatu tempat. Nilai indeks kelimpahan jenis *pteridophyta* berada di antara 0–1, bila nilai kelimpahan mendekati 1 maka kelimpahan jenis *pteridophyta* disuatu lokasi semakin tinggi. Kelimpahan *pteridophyta* yang terdapat di kawasan penelitian dapat diukur menggunakan rumus indeks Evennes (Odum, 1993).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E : Indeks kelimpahan jenis.

H' : Indeks keanekaragaman jenis.

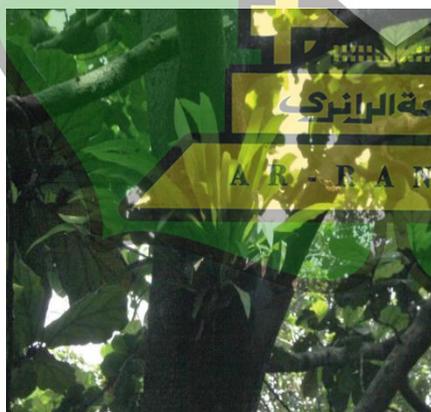
S : Jumlah dari seluruh jenis.

II.6 Habitat *Pteridophyta*

Pteridophyta dapat tumbuh pada kisaran suhu 36°C hingga suhu maksimum 45°C (Mentari, 2019). Tumbuhan paku mempunyai jenis yang beragam dilingkungan yang sesuai dengan habitatnya. Tumbuhan paku dapat hidup di hutan tropis, subtropis, di tempat-tempat lembab (higrofit), berbagai tempat di air (hidrofit), di permukaan batu, tanah, pohon, di tepi pantai sampai ke lereng gunung, kecuali daerah kering dan bersalju (Prasani *et al.*, 2021).

1. Paku epifit

Epifit ialah tanaman yang tidak hidup ditanah, tapi melekat pada pohon, di batu dan sebagainya. Tanaman paku, anggrek, lumut, semak dan tera tergolong dalam kelompok tumbuhan epifit. Tumbuhan epifit memiliki karakteristik menempel di pohon, bebatuan, tanah dan di permukaan hutan yang lembab. Tumbuhan paku epifit dapat hidup pada ketinggian 800-1000 dpl. Tumbuhan paku epifit bukan tumbuhan parasit untuk pertumbuhannya tumbuhan paku epifit berfotosintesis. Tumbuhan paku epifit juga memiliki fungsi sebagai tempat hidup semut dipohon. Berbagai jenis tumbuhan epifit akarnya melingkar disepanjang dahan tumbuhan.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Polypodiopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Aspleniaceae
Genus	: <i>Asplenium</i>
Spesies	: <i>Asplenium nidus</i>

Gambar II.6.1 (*Asplenium nidus*)

Sumber: Agatha, 2019

Asplenium nidus tergolong famili *Aspleniaceae*, pakis jenis ini memiliki karakteristik akar berserabut dengan rimpang tegak, memiliki tangkai daun yang bulat dan berwarna coklat kehitaman. Pakis ini mempunyai daun tunggal yang tersusun melingkar dan berimpitan, ujung

daun, pangkal daun meruncing, tepi daun rata. Permukaan daunnya licin, tangkai *Asplenium nidus* pendek dan ditutupi oleh bulu-bulu halus (Majid *et al.*, 2022).

2. Paku terestrial

Pteridophyta teresterial ialah jenis *pteridophyta* berhabitat di tanah. Tanaman jenis teresterial banyak di dunia ini karena hidup secara alami.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Pteridaceae
Genus	: <i>Pteris</i>
Spesies	: <i>Pteris biaurita</i>

Gambar II.6.2 (*Pteris biaurita*)

Sumber: Agatha, 2019

Pakis diatas memiliki ciri-ciri akar berserabut dengan rimpang tegak, memiliki tangkai daun yang bulat, daun berwarna hijau muda dengan permukaan daunnya yang licin. *Pteridophyta* ini mempunyai pinggir daun terbelah dan ujung daun yang runcing, memiliki susunan daun sejajar. Jenis *pteridophyta* ini terdapat pada tebing tanah yang dekat air (Majid *et al.*, 2022).

3. Paku aquatik

Tumbuhan air (hidrofit) adalah tumbuhan yang bisa bertahan hidup didaerah perairan (Karimah, 2020).



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Lycopodiophyta
Kelas	: Isoetopsida
Ordo	: Selaginellales
Famili	: Selaginellaceae
Genus	: <i>Selaginella</i>
Spesies	: <i>Selaginella pallenscens</i>

Gambar II.6.3 (*Selaginella pallenscens*)

Sumber: Agatha, 2019

Selaginella Sp memiliki karakteristik akar serabut dengan rimpang menjalar. Tangkai daun pakis ini berbentuk bulat dan berwarna hijau muda serta permukaan daunnya yang licin. Pakis ini memiliki tepi daun rata, ujung daun runcing, serta pangkal daunnya bulat. *Pteridophyta* ini memiliki susunan daun berseling dan habitat pakis ini dapat ditemukan di tanah bahkan ada yang hidup di air (Majid *et al.*, 2022).

Pteridophyta ketika berada ditempat yang kering pertumbuhannya akan terbatas karena untuk tumbuh dengan baik *pteridophyta* membutuhkan tempat yang lembab dikarenakan *pteridophyta* sangat memerlukan air untuk melakukan proses pembuahan (Idris *et al.*, 2019). *Pteridophyta* yang terdapat di hutan umumnya adalah *pteridophyta* yang menyukai naungan. *Pteridophyta* dihutan terlindung dari panas, angin kencang sehingga intensitas cahayanya kurang dan memiliki kelembaban yang tinggi (Rizky, 2018).

II.7 Kawasan Air Terjun Pria Laot

Air Terjun Pria Laot berlokasi di Desa Pria Laot sekitar 12 km dari pusat Kota Sabang (Sunarta, 2017). Sabang juga memiliki sebuah PDAM yang berdiri pada tahun 1986 dengan sebutan PDAM Tirta Aneuk Laot yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan air bersih pada saat komunitas belanda berada di Sabang. PDAM Tirta Aneuk Laot terletak di Jl. P. Diponegoro No. 24 Kota Sabang (Rina, 2020). PDAM Tirta Aneuk Laot berasal dari lima sumber air yaitu Krueng Pancu,

Lhueng Angen, Gapang, Danau Aneuk Laot dan Sungai Pria Laot yang bersumber dari Air Terjun Pria Laot, aliran dari air terjun dibuat aliran seperti sungai (Maifira, 2020). Air Terjun Pria Laot mempunyai beragam jenis tumbuhan dikarenakan lingkungannya cocok bagi tumbuhan seperti *Ficus sp* (Peniwidiyanti, 2018).

Kota Sabang terletak antara $5^{\circ}46'28''$ - $5^{\circ}54'28''$ LU dan $95^{\circ}13'12''$ - $95^{\circ}22'36''$ BT dengan ketinggian 28 meter diatas permukaan laut. Kota Sabang terdiri dari lima pulau yaitu Pulau Weh, Pulau Rondo, Pulau Rubiah, Pulau Seulako dan Pulau Klah (Khairunnas, 2020). Kecamatan Sukajaya adalah salah satu Kecamatan di Kota Sabang dengan luas wilayah 73 km^2 dan sebesar 0,50% dari total keluasan pulau sabang. Salah satu Gampong yang terdapat di Kecamatan Sukajaya adalah Gampong Batee Shoek yang memiliki luas wilayah 14 Km^2 (Khalis, 2018). Berdasarkan survey awal Air Terjun Pria Laot secara geografis terletak pada $05^{\circ}34.857'$ lintang utara - $095^{\circ}21.964'$ lintang timur dan $05^{\circ}49.844'$ - lintang utara $095^{\circ}18,209'$ lintang timur.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Keuchik Desa Batee Shoek pada bulan April 2023 mengenai Air Terjun Pria Laot dapat diketahui bahwasanya air terjun pria laot merupakan salah satu wisata alam yang banyak diminati oleh wisatawan karna selain terletak di dalam hutan air terjun ini memiliki air yang sangat jernih dan merupakan salah satu sumber mata air di Kota Sabang dan juga terdapat PDAM dengan sebutan PDAM Tirta Aneuk Laot yaitu air yang berasal dari Air Terjun Pria Laot. Air Terjun tersebut memiliki keindahan alam yang luar biasa dan beragam tumbuhan tumbuh dengan baik, walaupun jarak untuk menempuh ke air terjun memakan waktu 30 menit jalan kaki dengan jalan setapak yang dikelilingi oleh perkebunan warga tetap banyak wisatawan yang berkunjung ke air terjun.

Berdasarkan pernyataan Bapak Keuchik Desa Batee Shoek Kota Sabang tentang keindahan Air Terjun Pria Laot dan telah dilakukan survey awal bahwasanya kawasan tersebut adalah kawasan hutan tropis dengan ciri kerapatan yang tinggi dan kelembaban yang tinggi. Vegetasi tumbuhan dapat tumbuh dengan baik di kawasan tersebut, salah satu tumbuhan yang tumbuh dengan subur di kawasan tersebut adalah tumbuhan paku. Tumbuhan paku dapat tumbuh

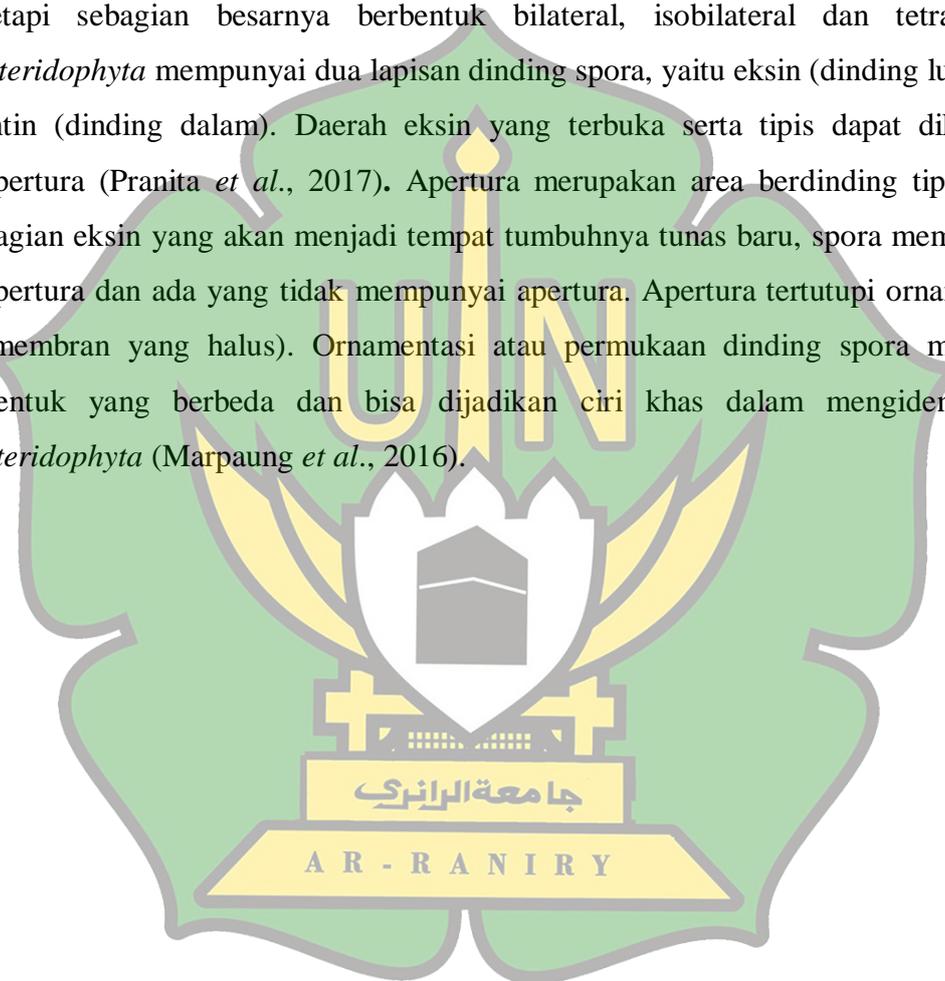
dengan baik pada kondisi lingkungan yang memiliki kelembaban yang tinggi, adanya perbedaan variasi pohon yang sangat mempengaruhi keberagaman tumbuhan paku dan banyaknya air (Surfiana, 2018). Pada Air Terjun Pria Laot ini terdapat aliran sungai yang menjadi salah satu faktor kondisi yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku.

II.8 Identifikasi *Pteridophyta*

Identifikasi berasal dari kata identik yang berarti sama. Identifikasi tumbuhan merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan nama tumbuhan dan habitat tumbuhan tersebut. Mengidentifikasi tumbuhan yang telah dikenal membutuhkan bantuan dari orang lain seperti adanya buku-buku flora, herbarium, kunci identifikasi dan lembar identifikasi (Fitriani & Wardianti, 2014). Menurut Yudianto (2007) langkah-langkah yang diperlukan dalam mengidentifikasi tumbuhan paku membutuhkan bantuan orang lain, membutuhkan buku-buku flora, monografi, herbarium, kunci determinasi dan membutuhkan lembar identifikasi jenisnya.

Setiap makhluk hidup memiliki karakteristik tersendiri yang akan membedakan dengan tumbuhan lain, seperti halnya tumbuhan paku yang memiliki karakteristik daun mudanya menggulung dan tidak berbunga, karakteristik ini sangat diperlukan dalam mengklasifikasi suatu makhluk hidup agar memudahkan kita untuk mengenal tumbuhan tersebut. Identifikasi adalah proses awal dalam mengklasifikasikan suatu tumbuhan (Yunita, 2021). Identifikasi *pteridophyta* dilakukan dengan memperhatikan karakter morfologi *pteridophyta* seperti akar, batang, daun dan spora. Jika pada suatu *pteridophyta* tidak ditemukan spora maka identifikasi hanya dilakukan pada karakter morfologi vegetatifnya saja (Ceri *et al.*, 2014). Identifikasi *pteridophyta* memiliki tujuan untuk penamaan *pteridophyta* hingga spesiesnya. Spesies *pteridophyta* dapat ditentukan melalui organ vegetatif dan generatif. Organ reproduksi *Pteridophyta* dibagi kedalam dua bagian pokok yaitu organ vegetatif ada akar, batang, dan daun. Organ generatif ada spora, sporangium, anteridium, dan arkegonium. *Pteridophyta* mempunyai sistem pembuluh dan dapat bereproduksi dengan menghasilkan spora (Pranita *et al.*, 2017).

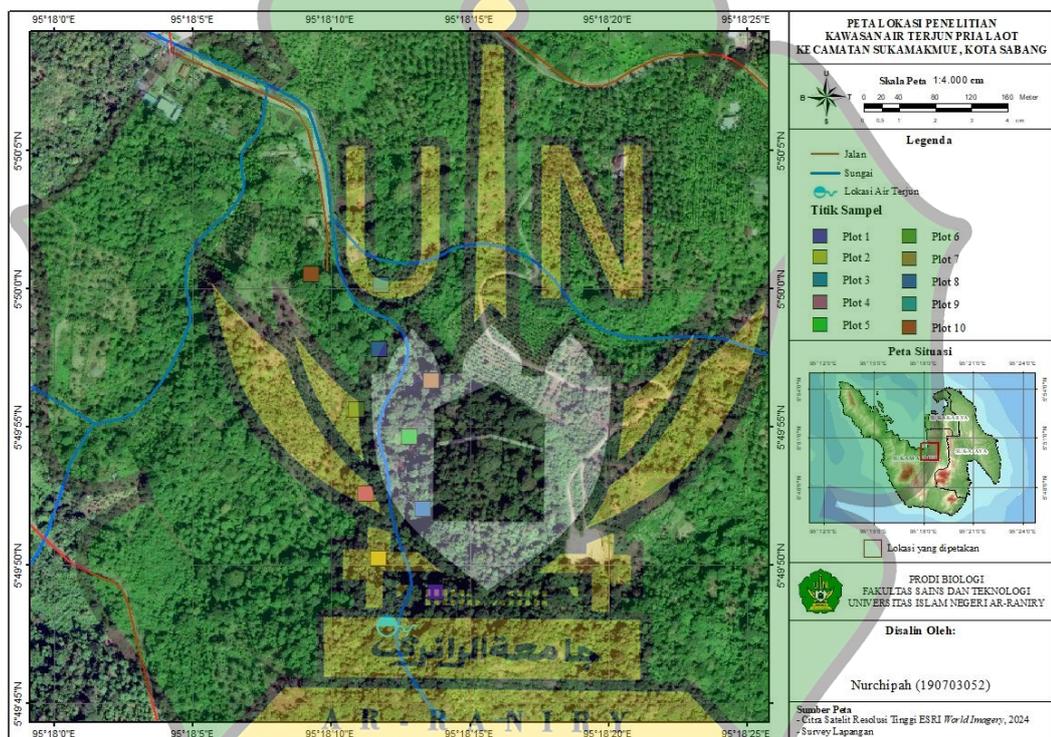
Karakteristik *pteridophyta* ada pada morfologi spora. Spora adalah penentu penamaan jenis *pteridophyta*. Fase perkembangbiakan generatif *pteridophyta* yaitu spora yang terdapat didalam sporangium. Ciri spora yang bisa dilihat untuk menentukan jenis *pteridophyta* yaitu ukuran, bentuk, jenis apertura dan tipe ornamentasi yang terletak pada eksin. Spora *pteridophyta* memiliki bentuk ukuran yang bermacam-macam diantara spora satu dengan yang lain, tetapi sebagian besarnya berbentuk bilateral, isobilateral dan tetrahedral. *Pteridophyta* mempunyai dua lapisan dinding spora, yaitu eksin (dinding luar) dan intin (dinding dalam). Daerah eksin yang terbuka serta tipis dapat dikatakan apertura (Pranita *et al.*, 2017). Apertura merupakan area berdinding tipis pada bagian eksin yang akan menjadi tempat tumbuhnya tunas baru, spora mempunyai apertura dan ada yang tidak mempunyai apertura. Apertura tertutupi ornamentasi (membran yang halus). Ornamentasi atau permukaan dinding spora memiliki bentuk yang berbeda dan bisa dijadikan ciri khas dalam mengidentifikasi *pteridophyta* (Marpaung *et al.*, 2016).



BAB III METODE PENELITIAN

III.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang. Secara geografis Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang terletak pada 05°34.857'-05°49.844' Lintang Utara dan 095°21.964'- 095°18,209' Lintang Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023. Identifikasi dan analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Botani Gedung Multifungsi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.



Gambar III.1 Peta Lokasi Penelitian

III.2 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini ialah tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot, Sabang. *Pteridophyta* yang akan diidentifikasi yaitu *Pteridophyta* yang terdapat didalam plot yang akan dijadikan objek penelitian.

III.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya: GPS (*Global Positioning System*), *soil tester*, *lux meter*, pH meter, *thermo hygrometer*, pisau, alat tulis, gunting, triplet, dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah alkohol 70%, label nama, plastik, lem kertas, koran, plastik bening, HVS dan tumbuhan paku.

III.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksploratif atau metode jelajah, pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan cara *purposive sampling* yaitu diambil tumbuhan paku yang terdapat pada plot yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan 10 plot pengamatan (Ermayani, 2021) dengan ukuran plot 10×10 m (Sulastri, 2019). Metode ini bertujuan untuk mengetahui jenis, penyebaran dan kelimpahan *pteridophyta* yang akan diamati. Pada penelitian ini menggunakan data primer yaitu data yang diambil langsung dari lapangan seperti pengukuran faktor fisik (temperatur, kelembaban, pH, dan intensitas cahaya) sedangkan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari buku ataupun jurnal (Hanin, 2017).

III.5 Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini ialah dengan menentukan lokasi penelitian, plot 1 diposisikan dekat dengan air terjun dikarenakan pusat utama penelitian yaitu di kawasan air terjun, plot dibuat disepanjang aliran sungai dikarenakan peletakan plot menggunakan metode jelajah, dimana plot dibuat berdasarkan letak sampel yang berada di sepanjang aliran sungai. Panjang sungai dari plot 1-10 ialah 300 m dan terdapat 10 plot disepanjang aliran sungai. Pengambilan sampel yang terdapat dalam setiap plot (dengan menghitung jenis tumbuhan paku yang didapat) kemudian difoto dan diambil menggunakan pisau untuk dilakukan identifikasi lebih lanjut di Laboratorium, identifikasi dilakukan dengan melihat karakteristik tumbuhan paku, morfologi tumbuhan paku yang meliputi daun (warna daun, panjang daun, lebar daun) dan batang (bentuk batang dan permukaan batang). Selanjutnya sampel tumbuhan paku yang sudah didapati dari lapangan dibandingkan dengan ciri-ciri dan beberapa sumber buku seperti buku Botani Tumbuhan (Hasanuddin dan Mulyadi, 2018), buku Eksplorasi Tumbuhan Paku (Sianturi *et al.*, 2020), Panduan Lapangan Tentang Paku-Pakuam di Taman Margasatwa Ragunan (Agatha, 2019), *Plant identification* dan jurnal-jurnal lain yang berkaitan yang dapat membantu mengetahui jenis *pteridophyta* apa saja yang terdapat dalam beberapa plot penelitian.

III.6 Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif. Analisis kuantitatif dalam penelitian ini adalah dengan menghitung indeks nilai penting tumbuhan paku. Untuk mengetahui jenis *pteridophyta* apa saja yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot berdasarkan indeks nilai penting. INP dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$INP = Kerapatan\ Relatif(\%) + Frekuensi\ Relatif(\%)$$

e. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak ukur}}$$

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah petak penemuan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

d. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh petak}} \times 100\%$$

Keterangan:

INP : Indeks nilai penting

KR : Kerapatan relatif

FR : Frekuensi relatif

Tinggi rendahnya indeks nilai penting di pengaruhi oleh faktor fisik lingkungan seperti suhu udara, suhu tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Tumbuhan paku dengan indeks nilai penting tertinggi disebut dengan dominan disebabkan oleh tingginya kemampuan jenis tumbuhan tersebut dalam bersaing dengan tumbuhan lain dan menyesuaikan diri dengan

lingkungannya. Jika indeks nilai penting mendominasi pada suatu petak maka menunjukkan bahwa jenis tersebut mempunyai toleransi terhadap habitatnya (Khamalia, 2018).

Indeks keanekaragaman jenis akan menjadi penentu terhadap tinggi rendahnya suatu spesies *pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot. Apabila H' kurang dari 1 maka keanekaragaman jenis tergolong rendah, jika 1-3 keanekaragamannya tergolong sedang dan jika lebih dari 3 maka keanekaragamannya tergolong tinggi (Khamalia, 2018). Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan rumus Shannon-Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{ni}{N} \right) \log \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:

- H' : indeks keanekaragaman shannon-Wiener
 ni : Jumlah individu dari suatu jenis ke- i
 N : Jumlah total individu seluruh jenis
 $H' < 1$: Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis rendah
 $1 < H' < 3$: Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis sedang
 $H' > 3$: Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis tinggi

Indeks kelimpahan jenis (E) akan dipengaruhi oleh indeks keanekaragaman jenis dan banyaknya jenis yang terdapat dalam suatu tempat. Nilai indeks kelimpahan jenis *pteridophyta* berada di antara 0-1, bila nilai kelimpahan mendekati 1 maka kelimpahan jenis *pteridophyta* disuatu lokasi semakin tinggi. Kelimpahan *pteridophyta* yang terdapat di kawasan penelitian dapat diukur menggunakan rumus indeks Evennes (Odum, 1993).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E : Indeks kelimpahan jenis.

H': Indeks keanekaragaman jenis.

S : Jumlah dari seluruh jenis.

Nilai indeks kelimpahan berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut:

$0 < E \leq 0,4$: kelimpahan rendah

$0,4 < E \leq 0,6$: kelimpahan sedang

$0,6 < E \leq 1,0$: kelimpahan tinggi



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

IV.1.1 Jenis-jenis *Pteridophyta* yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

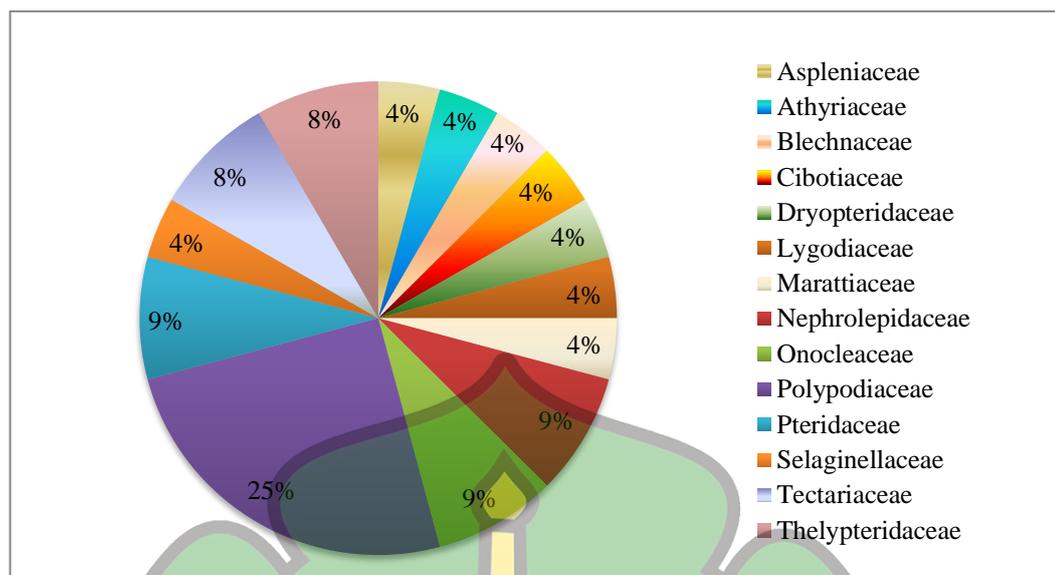
Berdasarkan penelitian pada Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot dapat diketahui bahwa jumlah tumbuhan paku keseluruhannya terdiri dari 24 jenis spesies dari 14 famili dengan jumlah spesies keseluruhannya 1184 spesies. Spesies *Pteridophyta* yang di temukan di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang dengan melakukan penelitian pada setiap titik pengamatan yang telah ditentukan. Hasil data lengkap penelitian tentang jenis-jenis *pteridophyta* yang telah ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel IV.1 Jenis-jenis *Pteridophyta* yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Nama Indonesia	Jumlah
1	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	Paku sarang burung	38
2	<i>Athyriaceae</i>	<i>Diplazium esculentum</i>	Pakis gulee	Pakis sayur	12
3	<i>Blechnaceae</i>	<i>Stenochlaena palustris</i>	Pakis lamidi	Pakis lamidi	6
4	<i>Cibotiaceae</i>	<i>Cibotium barometz</i>	Paku meuh	Pakis mas	5
5	<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Bolbitis heteroclita</i>	Pakis air	Pakis air	473
6	<i>Lygodiaceae</i>	<i>Lygodium circinnatum</i>	Paku ribu-ribu	Paku ribu-ribu	18
7	<i>Marattiaceae</i>	<i>Pteris cretica</i> L.	Paku rem kreta	Paku rem kreta	12
8	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Paku boston	Paku boston	6
9		<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku harupat	Paku harupat	24
10	<i>Onocleaceae</i>	<i>Matteucia struthiopteris</i>	Paku sejati	Paku sejati	5
11		<i>Onoclea</i>	Paku	Paku manik	7

		<i>sensibilis</i>	manik		
12		<i>Campyloneurum nitidum</i>	Paku darat	Paku darat	16
13		<i>Drynaria quercifolia</i>	Pakis kepala tupai	Pakis kepala tupai	7
14	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Microsorium punctatum</i>	Paku kutil	Paku kutil	16
15		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	Paku wangi	20
16		<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	Paku rem cina	3
17		<i>Pyrrosia lanceolata</i>	Paku dudukan	Paku dudukan	3
18	<i>Pteridaceae</i>	<i>Acrotichum aureum</i>	Paku laut	Paku laut	7
19		<i>Pteris tripartita</i> L.	Paku tiang palem	Paku tiang palem	3
20	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella tamariscina</i>	Paku rane	Paku rane	7
21	<i>Tectariaceae</i>	<i>Tectaria cicutaria</i> L.	Pakis kancing	Pakis kancing	320
22		<i>Tectaria heracleifolia</i>	Pakis tombak	Pakis tombak	136
23	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Macrothelypteris toressiana</i>	Paku pedang	Paku pedang	2
24		<i>Phegopteris connecticis</i>	Paku kijang	Paku kijang	38
Jumlah					1184

Tabel IV.1 diatas menunjukkan bahwa 24 spesies *Pteridophyta* dari 14 famili dengan jumlah total spesies 1184 individu. Spesies *Pteridophyta* yang banyak ditemukan yaitu *Bolbitis heteroclita* yang tergolong famili Dryopteridaceae dengan jumlah individu 473. Sedangkan spesies *Pteridophyta* yang paling sedikit ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot adalah *Macrothelypteris toressiana* yang tergolong famili Thelypteridaceae dengan jumlah 2 spesies. Jumlah komposisi famili dan yang paling dominan pada Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar IV.1 Komposisi Persentase Famili *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot

Berdasarkan dari gambar komposisi persentase famili *pteridophyta* di atas dapat diketahui bahwasanya terdapat 14 famili dari 1184 individu yang ditemukan pada Kawasan Air Terjun Pria Laot. Famili yang paling dominan adalah famili Polypodiaceae terdapat 6 spesies *pteridophyta* yang tergolong famili Polypodiaceae yaitu *Campyloneurum nitidum*, *Dynaria quercifolia*, *Microsorium punctatum*, *Phymatosorus scolopendria*, *Pyrrhosia lanceolata*, dan *Pteris vittata*. Sedangkan famili yang sedikit ditemukan yaitu Dryopteridaceae, Maratticeae, Lygodiaceae, Aspleniaceae, Selaginellaceae, Cibotiaceae, Athyriaceae, Blechnaceae dengan masing-masing familinya terdiri dari 1 spesies.

Tabel IV. 2 Persebaran Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

No	Nama Ilmiah	Plot										Jumlah	Habitat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	<i>Asplenium nidus</i>	-	-	8	5	-	4	16	2	-	3	38	Epifit
2	<i>Diplazium esculentum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12	Terrestrial
3	<i>Stenochlaena palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	Terrestrial
4	<i>Cibotium barometz</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	Terrestrial
5	<i>Bolbitis heteroclita</i>	146	55	97	69	52	32	22	-	-	-	473	Akuatik
6	<i>Lygodium circinnatum</i>	-	-	9	2	-	-	-	-	7	-	18	Terrestrial
7	<i>Pteris cretica</i> L.	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	Terrestrial

8	<i>Dryopteris filix-mas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	Teresterial	
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	-	-	-	-	-	-	13	11	-	24	Teresterial	
10	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	Teresterial	
11	<i>Onoclea sensibilis</i>	-	-	7	-	-	-	-	-	-	7	Teresterial	
12	<i>Campyloneurum nitidum</i>	-	-	-	-	12	4	-	-	-	16	Teresterial	
13	<i>Drynaria quercifolia</i>	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	Epifit	
14	<i>Microsorium punctatum</i>	-	-	-	-	16	-	-	-	-	16	Epifit	
15	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	-	-	-	-	-	-	20	-	-	20	Teresterial	
16	<i>Pteris vittata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	Akuatik	
17	<i>Pyrrhosia lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	Epifit	
18	<i>Acrotichum aureum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	Teresterial	
19	<i>Pteris tripartita</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	Teresterial	
20	<i>Selaginella tamariscina</i>	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	Teresterial	
21	<i>Tectaria cicutaria</i> L.	122	94	51	50	3	-	-	-	-	320	Teresterial	
22	<i>Tectaria heracleifolia</i>	52	29	16	12	10	10	7	-	-	136	Teresterial	
23	<i>Macrothelypteris toressiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	Teresterial	
24	<i>Phegopteris connecticis</i>	-	-	-	-	5	-	19	-	14	38	Teresterial	
		332	178	188	138	98	57	79	35	48	31	1184	

Berdasarkan Tabel IV.2 dapat diketahui bahwa pola penyebaran *Pteridophyta* yang paling tinggi terdapat pada plot 1 dengan jumlah individu 332 dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu udara, pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara dan intensitas cahaya yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku sehingga 4 jenis tumbuhan paku dapat tumbuh dengan subur pada plot 1. Sedangkan pola penyebaran *Pteridophyta* yang paling rendah terdapat pada plot 10 dengan jumlah individu 31, hal ini disebabkan oleh lokasi yang mendekati pemukiman, banyaknya aktivitas masyarakat setempat akan menghambat pertumbuhan *pteridophyta*.

IV.1.2 Deskripsi dan klasifikasi jenis-jenis *pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

1. Famili Aspleniaceae

a. Pakis Sarang Burung (*Asplenium nidus* L.)

Pakis ini disebut juga pakis sarang burung dikarenakan pakis ini hidup secara bergerombol menyerupai sarang burung. Pakis ini memiliki daun yang panjang diantara tumbuhan paku yang lain, daunnya panjang mencapai 30-60 cm dengan lebar daun 10-20 cm. Pakis ini memiliki ujung daun runcing, pertulangan daunnya berwarna coklat kehitaman, permukaan daunnya licin, bagian bawah daun kasar dikarenakan dibawah daun terdapat spora. Pakis sarang burung ini hidup epifit yang menempel pada pohon dan ada juga yang hidup di tanah (Syahputra, 2022). Klasifikasi pakis ini, menurut plantamor.com (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Kelas : Polypodiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Aspleniaceae
 Genus : *Asplenium*
 Spesies : *Asplenium nidus* L.



Gambar 1V.2 *Asplenium nidus* L

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Karlita, 2020)

2. Famili Athyriaceae

a. Pakis Sayur (*Diplazium esculentum*)

Pakis ini memiliki sistem perakaran serabut, rimpang yang pendek, hidup secara merayap. *Diplazium esculentum* memiliki daun yang berwarna hijau gelap, tepi daunnya bergerigi, mempunyai batang daun berwarna gelap. Daun muda *Diplazium esculentum* sering digunakan sebagai sayuran oleh masyarakat (Anisa, 2022).

Klasifikasi pakis sayur (*Diplazium esculentum*) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Athyriales
Famili	: Athyriaceae
Genus	: <i>Diplazium</i>
Spesies	: <i>Diplazium esculentum</i>



Gambar 1V.3 *Diplazium esculentum*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemanding (Anisa, 2022)

3. Famili Blechnaceae

a. Pakis Lamidi (*Stenochlaena palustris*)

Stenochlaena palustris atau dapat dikenal dengan nama miding ialah jenis pakis yang termasuk famili Blechnaceae. Pakis ini dapat tumbuh

pada tempat-tempat terbuka, *Stenochlaena palustris* memiliki rimpang yang berwarna hitam, daun majemuk dengan tersusun daun menyirip dan memiliki tangkai yang pendek. *Stenochlaena palustris* memiliki daun muda yang berwarna merah, berstekstur licin serta tipis. Tumbuhan paku ini saat dewasa daunnya akan mengalami perubahan warna menjadi hijau tua dan tekstur daunnya menjadi lebih tebal (Ceri, 2014). Klasifikasi tumbuhan paku *Stenochlaena palustris* yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Pteridopsida
 Ordo : Blechnales
 Famili : Blechnaceae
 Genus : *Stenochlaena*
 Spesies : *Stenochlaena palustris*



Gambar 1V.4 *Stenochlaena palustris*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

(Sumber: bs.plantnet.org, 2023)

4. Famili Cibotiaceae

a. Pakis Mas (*Cibotium barometz*)

Cibotium barometz yaitu tumbuhan paku yang dikenal dengan pakis simpei atau pakis mas merupakan jenis *Pteridophyta* yang hidup teresterial di hutan primer dan hutan sekunder, pakis ini mempunyai ketinggian mencapai 1-5 m. Batang pakis ini tidak memiliki cabang dan tidak

bersisik, pakis ini memiliki sorus yang berbentuk bulat dan terletak di tepi daun (Undayani, 2021).

Klasifikasi pakis ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Pteridopsida
 Ordo : Cyatheales
 Famili : Cibotiaceae
 Genus : *Cibotium*
 Spesies : *Cibotium barometz*



Gambar 1V.5 *Cibotium barometz*

- (a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (https://www.inaturalist.org/taxa/194590-Cibotium-barometz/browse_photos)

5. Famili Dryopteridaceae

a. Pakis Air (*Bolbitis heteroclita*)

Bolbitis heteroclita merupakan tumbuhan paku dengan habitat teresterial, pakis jenis ini tumbuh dengan baik pada dataran rendah bahkan pada daerah pergunungan. *Bolbitis heteroclita* memiliki rhizoma menjalar yang berwarna coklat kehitaman, memiliki tangkai berwarna hijau pucat yang tumbuh dari rhizoma. Daun tumbuhan paku ini tergolong kedalam daun majemuk dengan susunan daunnya sejajar, pada ujung daun ditutupi oleh satu anak daun, ujung setiap anak daun selalu runcing dan tepi daunnya sedikit bergelombang (Iswahyudi, 2019).

Klasifikasi tumbuhan paku *Bolbitis heteroclita* yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Polypodiopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Dryopteridaceae
Genus	: <i>Bolbitis</i>
Spesies	: <i>Bolbitis heteroclita</i>



Gambar 1V.6 *Bolbitis heteroclita*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

https://www.inaturalist.org/taxa/428024Bolbitisheteroclita/browse_photos

6. Famili Lygodiaceae

a. Paku Ribu-ribu (*Lygodium circinatum*)

Lygodium circinatum dapat dijumpai pada tempat terbuka yang terpapar sinar matahari langsung. Pakis ini dapat dikenal dengan sebutan pakis ribu-ribu dan termasuk dalam paku teresterial dengan akar yang berwarna coklat. Batang pakis ini berwarna coklat muda, berbentuk bulat dan kecil. Ujung daun pakis ini runcing, dengan tepi daunnya bergerigi, kuat serta berstekstur tipis. Tumbuhan paku ini tumbuh dengan merambat pada tumbuhan lain dan pakis ini berbeda dengan pakis lainnya karena pakis ini mempunyai daun yang membelit tumbuhan lain dan akar

rimpangnya menjalar (Tourrahman, 2020). Klasifikasi pakis ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Pteridopsida
 Ordo : Schizaeales
 Famili : Lygodiaceae
 Genus : *Lygodium*
 Spesies : *Lygodium circinatum*



Gambar 1V.7 *Lygodium circinatum*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Andiana, 2021)

7. Famili Marattiaceae

a. Pakis Rem Kreta (*Pteris cretica* L.)

Tumbuhan paku *Pteris cretica* L. merupakan jenis tumbuhan paku dengan habitat teresterial, *Pteris cretica* L. memiliki batang yang tegak dan menjalar yang berwarna coklat serta pemukaannya yang halus. *Pteris cretica* L. memiliki daun majemuk menjari, memiliki anak daun sama besar yang duduk berhadapan, tepi daunnya berbentuk rata, pangkal daun berbentuk bulat, ujung daunnya runcing dan warna daunnya hijau (Taslim, 2019).

Klasifikasi tumbuhan paku *Pteris cretica* L. yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Pteridaceae
Genus	: <i>Pteris</i>
Spesies	: <i>Pteris cretica</i> L.



Gambar 1V.8 *Pteris cretica* L.

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandang

<https://www.naturalist.org/taxa/977039-Pteris-cretica-laeta>

8. Famili Nephrolepidaceae

a. Paku Harupat (*Nephrolepis biserrata*)

Nephrolepis biserrata memiliki akar berbentuk serabut dan berwarna coklat, jenis daun sporofil, bangun daun lanset serta ujung daunnya runcing. *Nephrolepis biserrata* memiliki daun yang tebal, pangkal daun yang rata dengan susunan daunnya menyirip dengan letak daun berselang-seling. Tekstur daun pakis ini kasar, berspora dan terdapat bulu-bulu halus yang berwarna coklat (Febriyanti, 2022). Klasifikasi paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) yaitu sebagai berikut

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Polypodiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Nephrolepidaceae
 Genus : *Nephrolepis*
 Spesies : *Nephrolepis biserrata*



Gambar 1V.9 *Nephrolepis biserrata*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Yunita, 2021)

b. Pakis Boston (*Dryopteris filix-mas*)

Pakis ini dikenal dengan pakis boston yang hidup secara teresterial, memiliki sistem perakaran serabut yang berwarna coklat kemerahan, pakis ini memiliki batang yang berwarna coklat kekuningan dan batangnya tumbuh tegak lurus keatas. Daun paku boston ini menyirip ganda, duduk anak daun berhadapan, tepi daunnya bergerigi, ujung daunnya runcing dan pangkal daunnya berbentuk rata (Taslim, 2019).

Klasifikasi pakis ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom :Plantae
 Divisi :Pteridophyta
 Kelas :Filicopsida
 Ordo :Polypodiales

Famili :Nephrolepidaceae
 Genus :*Dryopteris*
 Spesies :*Dryopteris filix-mas*



Gambar 1V.10 *Dryopteris filix-mas*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Sari, 2018)

9. Famili Onocleaceae

a. Paku Manik (*Onoclea sensibilis*)

Tumbuhan paku ini tumbuh teresterial dengan perakaran serabut dan daun pakis ini berwarna hijau, bergerigi dengan permukaan daunnya kasar, dikarenakan terdapatnya bulu halus pada permukaan daun, spora pada pakis ini tidak nampak dikarenakan daunnya termasuk daun steril dan batang pakis ini berwarna coklat tua (Yunita, 2021). Klasifikasi *Onoclea sensibilis* yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Kelas : Polypodiopsida
 Ordo : Polopodiales
 Subordo : Aspleniinena
 Famili : Onocleaceae
 Genus : *Onoclea*
 Spesies : *Onoclea sensibilis*



Gambar 1V.11 *Onoclea sensibilis*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemanding (Yunita, 2021)

b. Paku Sejati (*Matteuccia struthiopteris* L.)

Matteuccia struthiopteris L. pakis ini dapat dikenal dengan paku sejati yang berhabitat teresterial, pakis ini memiliki akar serabut, batang pakis ini tumbuh tegak, bentuk daunnya majemuk, letak anak daun berselang-seling dengan warna daunnya yang hijau, memiliki panjang daun sekitar 2-3 cm dengan lebar 0,5-1 cm, pada permukaan daun paku sejati ini terdapat rambut-rambut halus (Wahyuni, 2022). Klasifikasi pakis ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Kelas : Polypodiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Onocleaceae
 Genus : *Matteuccia*
 Spesies : *Matteuccia struthiopteris* L.



Gambar 1V.12 *Matteuccia struthiopteris* L.

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemanding (Sari, 2018)

10. Famili Polypodiaceae

a. Pakis Darat (*Campyloneurum nitidum*)

Campyloneurum nitidum merupakan tumbuhan paku yang termasuk famili Polypodiaceae, pakis jenis ini memiliki helaian daun tunggal, gundul dan sedikit bersisik pada sumbu daun, sorus pada pakis ini terdiri dari 2-4 baris yang terletak diantara urat lateral utama dan tumbuh di ujung urat. Sebagian besar tumbuhan paku ini bersifat epifit tetapi ada juga yang bersifat teresterial (Kurnia, 2023).

Klasifikasi tumbuhan paku (*Campyloneurum nitidum*) yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Campyloneurum</i>
Spesies	: <i>Campyloneurum nitidum</i>



Gambar 1V.13 *Campyloneurum nitidum*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

(Sumber: bs.plantnet.org, 2023)

b. Pakis Kutil (*Microsorium punctatum* L.)

Microsorium punctatum L. dapat dikenal dengan pakis kutil, *Microsorium punctatum* L. merupakan tumbuhan paku yang berhabitat epifit seperti yang tumbuh menempel pada pohon dan pada bebatuan. Pakis ini memiliki akar serabut, rimpang tegak dengan ukuran kecil serta pendek, mempunyai daun tunggal dengan bentuk daun lanset, daun pakis ini berwarna hijau muda, tepi daun rata dan ujung daunnya runcing (Ruma, 2022). Klasifikasi *Microsorium punctatum* L. yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Microsorium</i>
Spesies	: <i>Microsorium punctatum</i> L.



Gambar 1V.14 *Microsorium punctatum* L.

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Ruma, 2022)

c. Paku Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*)

Tumbuhan paku ini dikenal dengan paku kepala tupai karena memiliki bentuk yang unik seperti kepala tupai. Paku jenis ini termasuk paku terestrial, *Drynaria quercifolia* memiliki akar yang memanjat berbentuk serabut yang berfungsi untuk menempel pada tumbuhan lain, pakis ini memiliki rizoma dengan warna coklat kehitaman serta dipenuhi dengan rambut-rambut. *Drynaria quercifolia* memiliki spora berwarna hijau ketika masih muda dan ketika sudah tua berubah menjadi warna coklat (Muhaziroh, 2020). Klasifikasi tumbuhan paku ini sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Filicinae
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Polypodiaceae
 Genus : *Drynaria*
 Spesies : *Drynaria quercifolia*



Gambar 1V.15 *Drynaria quercifolia*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Ruma,2022)

d. Pakis Duduitan (*Pyrrrosia lanceolata* L.)

Pakis ini tumbuh secara epifit, memiliki akar rimpang, menjalar, mempunyai tangkai daun. Tangkai daun *Pyrrrosia lanceolata* L. Biasanya panjang mencapai 9 cm, helaian daun 2,5-3,1 cm, memiliki ujung daun yang tumpul. Pangkal daun *Pyrrrosia lanceolata* L. menyempit dan akan terlebar ketika di tengah-tengah daun. Sori pada tumbuhan paku ini terdapat di sepanjang tepi daun bahkan ada yang menyebar di permukaan daun (Handayani, 2017).

Klasifikasi tumbuhan paku (*Pyrrrosia lanceolata* L.) yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicinae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Pyrrrosia</i>
Spesies	: <i>Pyrrrosia Lanceolata</i> L.



Gambar 1V.16 *Pyrrosia lanceolata* L.

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Wulandari, 2018)

e. Pakis Wangi (*Phymatosorus scolopendria*)

Pakis ini memiliki sistem perakaran serabut, batangnya berbentuk rimpang menjalar dan bersisik kecil. *Phymatosorus scolopendria* memiliki daun berbentuk jari, tangkai daunnya runcing yang letaknya berpasangan. Permukaan daun pakis ini halus, dengan ujung daun yang runcing dan sorus pada paku wangi ini terletak di ujung daun dengan berbentuk barisan yang teratur (Wahyuni, 2022).

Klasifikasi tumbuhan paku ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Polypodiaceae
 Genus : *Phymatosorus*
 Spesies : *Phymatosorus scolopendria*



Gambar 1V.17 *Phymatosorus scolopendria*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

(https://www.trebrown.com/plant_info.php?species=Phymatosorus+scolopendria)

f. Paku Rem Cina (*Pteris vittata*)

Pakis ini merupakan jenis pakis yang hidup teresterial. Pakis jenis ini memiliki batang yang telah termodifikasi menjadi rimpang pendek dengan permukaannya yang bersisik. Sistem percabangan pakis ini yaitu monopodial dimana tangkai spesies ini mempunyai lekukan dan permukaannya bersisik. *Pteris vittata* memiliki tipe daun majemuk, bangun daun lanset, pangkal daunnya rata, ujung daun runcing, pertulangan daunnya menyirip, permukaan daunnya licin, memiliki warna daun hijau muda pada bagian bawah dan warna hijau tua pada bagian atas. Sorus pada pakis ini berwarna coklat dan terletak dibawah daun tepatnya disepanjang tepi daun (Tourrahman, 2020). Klasifikasi pakis ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom	:Plantae
Divisi	:Pteridophyta
Kelas	:Pteridopsida
Ordo	:Polypodiales
Famili	:Polypodiaceae
Genus	: <i>Pteris</i>
Spesies	: <i>Pteris vittata</i>



Gambar 1V.18 *Pteris vittata*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandang (Agatha, 2019)

11. Famili Pteridaceae

a. Paku Tiang (*Pteris tripartita*)

Pakis ini ialah salah satu jenis pakis yang digunakan sebagai tanaman hias yang biasanya tumbuh berumpun dan berkelompok. *Pteris tripartita* memiliki daun majemuk ganda dan anak daun tersusun seperti payung serta ditopangi oleh tangkai daun yang panjang mencapai 80 cm bahkan ada yang mencapai 150 cm. *Pteris tripartita* biasanya tumbuh di tempat terbuka serta lembab (Fijridianto, 2011).

Klasifikasi tumbuhan paku *Pteris tripartita* yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Pteridaceae
Genus	: <i>Pteris</i>
Spesies	: <i>Pteris tripartita</i>



Gambar 1V.19 *Pteris tripartita*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

(Sumber: bs.plantnet.org, 2023)

b. Pakis laut (*Acrostichum aureum* L.)

Acrostichum aureum dapat dikenal dengan pakis laut, pakis ini termasuk famili dari *Pteridaceae*, pakis ini mempunyai batang lurus yang ditutupi oleh urat besar yang menempel pada bagian pangkal, berwarna coklat tua. Pakis ini memiliki pinggiran daun yang tidak rata serta bergelombang. Spora pada daun paku ini terletak ditepi daun yang tersusun rapi. Pakis laut biasanya digunakan sebagai tanaman hias dan obat (Nasution, 2018).

Klasifikasi tumbuhan paku *Acrotichum aureum* yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Pteridaceae
Genus	: <i>Acrotichum</i>
Spesies	: <i>Acrotichum aureum</i>



Gambar 1V.20 *Acrotichum aureum* L.

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan
(Nurhalizah, 2021)

12. Famili Selaginellaceae

a. Paku Rane (*Selaginella tamariscina*)

Selaginella tamariscina merupakan jenis pakis yang hidup epifit yaitu dapat menempel pada batu dan perpohonan. Pakis jenis ini tumbuh dengan merambat, memiliki daun kecil dengan warna hijau terang, bentuk daunnya lonjong dengan tepi daun yang rata, letak daun selang-seling dengan susunan daun yang sangat rapat dan berhadapan. Pakis ini memiliki rimpang menjalar tanpa akar dapat memanjat atau tegak, pakis ini dapat ditemukan di tempat yang lembab dan bebatuan. (Wirdawati, 2021).

Klasifikasi *Selaginella tamariscina* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Lycopodinae
 Ordo : Selaginellaes
 Famili : Selaginellaceae
 Genus : *Selaginella*
 Spesies : *Selaginella tamariscina*



Gambar 1V.21 *Selaginella tamariscina*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

(Wirdawati, 2021)

13. Famili Tectariaceae

a. Pakis Kancing (*Tectaria cicutaria* L.)

Tectaria cicutaria L. memiliki sistem perakaran serabut, *pteridophyta* ini mempunyai rimpang yang panjang serta ramping. Perawakan *Tectaria cicutaria* L. termasuk semak, pakis ini memiliki daun berbentuk lanset, semakin ke ujung daunnya semakin kecil dan runcing. *Tectaria cicutaria* L. memiliki warna daun yang hijau, pakis ini memiliki batang yang berbentuk bulat dan memiliki batang dengan ukuran yang panjang, pakis ini tidak ada percabangan pada batangnya (Anisa, 2022).

Klasifikasi tumbuhan paku *Tectaria cicutaria* L. yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Tectariaceae
 Genus : *Tectaria*
 Spesies : *Tectaria cicutaria* L.



Gambar 1V.22 *Tectaria cicutaria* L.

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Anisa, 2022)

b. Pakis Tombak (*Tectaria heracleifolia*)

Tectaria heracleifolia merupakan tumbuhan paku dengan habitat terestrial, *Tectaria heracleifolia* memiliki daun berwarna hijau muda, tepi daunnya rata, pangkal daun membulat serta ujung daunnya lancip. *Pteridophyta* jenis ini memiliki batang bulat serta pendek dengan berwarna coklat kehitaman, pada satu batang terdiri dari satu daun yang bercabang. Klasifikasi tumbuhan paku *Tectaria heracleifolia* menurut Plantamor.com, (2023)

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Dryopteridaceae
Genus	: <i>Tectaria</i>
Spesies	: <i>Tectaria heracleifolia</i>



Gambar 1V.23 *Tectaria heracleifolia*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandang (Abadiyah, 2019)

14. Famili Thelypteridaceae

a. Paku Kijang (*Phegopteris connecticis*)

Tumbuhan paku ini memiliki daun majemuk tepi daunnya menoleh ke permukaan atas, daunnya berwarna hijau terang serta permukaan atas daunnya halus, permukaan bawah daunnya berwarna hijau pucat serta berambut tipis. Jenis tumbuhan paku ini dapat ditemukan di tempat yang teduh (Ridhwan, 2022).

Klasifikasi pakis ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Thelypteridaceae
Genus	: <i>Phegopteris</i>
Spesies	: <i>Phegopteris connecticis</i>



Gambar 1V.24 *Phegopteris connecticis*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan (Anisa, 2022)

b. Paku Pedang (*Macrothelypteris torresiana*)

Macrothelypteris torresiana merupakan jenis tumbuhan paku dengan habitat teresterial, paku jenis ini memiliki ukuran yang sedang, memiliki daun majemuk, berwarna hijau, ukuran daun semakin ke atas semakin kecil dan tepi daun bergerigi. Paku ini memiliki batang berbentuk kayu dan pada permukaan tangkai terdapat rambut-rambut halus (Imaniar, 2017).

Klasifikasi tumbuhan paku ini yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Kelas : Polypodiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Famili : Thelypteridaceae
 Genus : *Macrothelypteris*
 Spesies : *Macrothelypteris torresiana*

Gambar 1V.25 *Macrothelypteris torresiana*

(a) Foto Hasil Penelitian (b) Gambar Pemandangan

(sumber: bs.plannet.org, 2022)

IV.1.3 Indeks Nilai Penting Jenis *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot dapat diketahui bahwa untuk mengetahui beberapa jenis *pteridophyta* yang terdapat di kawasan air terjun ditentukan oleh indeks nilai penting, indeks nilai penting akan menentukan besar kecilnya peran setiap jenis *pteridophyta* dalam komunitasnya. Indeks Nilai Penting *pteridophyta* di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.3 Tabel Indeks Nilai Penting Jenis *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang

No	Famili	Nama Ilmiah	K	KR	F	FR	INP
1	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium nidus</i>	0,038	3,209	0,6	11,11	14,32
2	<i>Athyriaceae</i>	<i>Diplazium esculentum</i>	0,012	0,013	0,1	1,851	2,865
3	<i>Blechnaceae</i>	<i>Stenochlaena palustris</i>	0,006	0,506	0,1	1,851	2,358
4	<i>Cibotiaceae</i>	<i>Cibotium barometz</i>	0,005	0,422	0,1	1,851	2,274
5	<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Bolbitis heteroclita</i>	0,43	39,94	0,7	12,96	52,91
6	<i>Lygodiaceae</i>	<i>Lygodium circinnatum</i>	0,018	1,52	0,3	5,555	7,075
7	<i>Marattiaceae</i>	<i>Pteris cretica</i> L.	0,012	1,013	0,1	1,851	2,865

8	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,024	2,027	0,2	3,703	5,73
9		<i>Dryopteris filix-mas</i>	0,006	0,506	0,1	1,851	2,358
10	<i>Onocleaceae</i>	<i>Onoclea sensibilis</i>	0,007	0,591	0,1	1,851	2,443
11		<i>Matteucia struthiopteris</i>	0,005	0,422	0,1	1,851	2,274
12	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Campyloneurum nitidum</i>	0,016	1,351	0,2	3,703	5,055
13		<i>Microsorium punctatum</i>	0,016	1,351	0,1	1,851	3,203
14		<i>Drynaria quercifolia</i>	0,007	0,591	0,1	1,851	2,443
15		<i>Pyrrosia lanceolata</i>	0,003	0,253	0,1	1,851	2,105
16		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,02	1,689	0,1	1,851	3,541
17		<i>Pteris vittata</i>	0,003	0,253	0,1	1,851	2,105
18		<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteris tripartita</i> L.	0,003	0,253	0,1	1,851
19	<i>Acrotichum aureum</i>		0,007	0,591	0,1	1,851	2,443
20	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella tamariscina</i>	0,007	0,591	0,1	1,851	2,443
21	<i>Tectariaceae</i>	<i>Tectaria cicutaria</i> L.	0,32	27,02	0,8	14,81	41,84
22		<i>Tectaria heracleifolia</i>	0,136	11,48	0,7	12,96	24,44
23	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Phegopteris connecticis</i>	0,038	3,209	0,3	5,555	8,765
24		<i>Macrothelypteris toressiana</i>	0,002	0,168	0,1	1,851	2,02
Jumlah			1,184	100	5,4	100	200

Tabel IV.3 di atas menunjukkan bahwa nilai seluruh individu yaitu sebanyak 1184. Nilai Kerapatan Relatif (KR) tertinggi terdapat pada *pteridophyta* golongan famili Dryopteridaceae dari spesies *Bolbitis heteroclita* dengan nilai KR 39,94% dan INP sebesar 52,91%. Sedangkan nilai KR dan nilai INP paling rendah yaitu pada *pteridophyta* golongan famili Thelypteridaceae dari spesies *Macrothelypteris toressiana* dengan nilai KR 0,168% dan nilai INP sebesar 2,02%.

IV.1.4 Keanekaragaman Jenis *Pteridophyta* yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot dapat diketahui bahwa tingkat keanekaragaman *pteridophyta* akan menjadi penentu terhadap tinggi rendahnya suatu spesies yang terdapat di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot. Hasil penelitian keanekaragaman *pteridophyta* di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.4 Indeks Keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Jumlah	H'
1	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	38	0,1651
2	<i>Athyriaceae</i>	<i>Diplazium esculentum</i>	Pakis sayur	12	0,0217
3	<i>Blechnaceae</i>	<i>Stenochlaena palustris</i>	Pakis lamidi	6	0,0124
4	<i>Cibotiaceae</i>	<i>Cibotium barometz</i>	Pakis mas	5	0,0256
5	<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Bolbitis heteroclita</i>	Pakis air	473	0,9176
6	<i>Lygodiaceae</i>	<i>Lygodium circinnatum</i>	Paku ribu-ribu	18	0,179
7	<i>Marattiaceae</i>	<i>Pteris cretica</i> L.	Paku rem kreta	12	0,1976
8	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku harupat	24	0,0488
9		<i>Dryopteris filix-mas</i>	Paku boston	6	0,0302
10	<i>Onocleaceae</i>	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	7	0,1883
11		<i>Matteucia struthiopteris</i>	Paku sejati	5	0,1829
12		<i>Campyloneurum nitidum</i>	Paku darat	16	0,1046
13		<i>Microsorium punctatum</i>	Pakis kutil	16	0,0922
14	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	7	0,0798
15		<i>Pyrosia lanceolata</i>	Paku duduitan	3	0,0744
16		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	20	0,0721
17		<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	3	0,0566

18	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteris tripartita</i> L.	Paku tiang palem	3	0,0077
19		<i>Acrotichum aureum</i>	Paku laut	7	0,0054
20	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella tamariscina</i>	Paku rane	7	0,0542
21	<i>Tectariaceae</i>	<i>Tectaria cicutaria</i> L.	Pakis kancing	320	0,551
22		<i>Tectaria heracleifolia</i>	Pakis tombak	136	0,303
23	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Phegopteris connecticis</i>	Paku kijang	38	0,1356
24		<i>Macrothelypteris toressiana</i>	Paku pedang	2	0,1062
Jumlah				1184	3,612

Tabel IV.3 di atas menunjukkan bahwa nilai H' adalah nilai indeks keanekaragaman yang akan menentukan seberapa tinggi ragam suatu spesies yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot. Nilai H' yang lebih dari 0 tetapi kurang dari 1 maka keanekaragaman rendah, dan jika nilai H' 1 maka kawasan tersebut memiliki tingkat diversitas jenis spesiesnya sedang, dan apabila H' lebih dari 3 maka tingkat diversitas jenis spesies tinggi (Baderan, 2021). Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot dengan jumlah 3,612. Nilai indeks tersebut tergolong kedalam kategori tinggi hal ini berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman.

IV.1.5 Kelimpahan jenis *Pteridophyta* yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa indeks kelimpahan tumbuhan paku penting untuk diukur dikarenakan banyaknya jenis *pteridophyta* yang terdapat dalam suatu tempat akan mempengaruhi kelimpahan dalam tempat tersebut. Indeks kelimpahan *pteridophyta* di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.4 Tabel Indeks Kelimpahan *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Sabang

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Jumlah	E
1	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	38	0,0519
2	<i>Athyriaceae</i>	<i>Diplazium esculentum</i>	Pakis sayur	12	0,0068
3	<i>Blechnaceae</i>	<i>Stenochlaena palustris</i>	Pakis lamidi	6	0,0039
4	<i>Cibotiaceae</i>	<i>Cibotium barometz</i>	Pakis mas	5	0,008
5	<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Bolbitis heteroclita</i>	Pakis air	473	0,2887
6	<i>Lygodiaceae</i>	<i>Lygodium circinnatum</i>	Paku ribu-ribu	18	0,0563
7	<i>Marattiaceae</i>	<i>Pteris cretica</i> L.	Paku rem kreta	12	0,0622
8	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku harupat	24	0,0154
9		<i>Dryopteris filix-mas</i>	Paku boston	6	0,0095
10	<i>Onocleaceae</i>	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	7	0,0593
11		<i>Matteucia struthiopteris</i>	Paku sejati	5	0,0575
12		<i>Campyloneurum nitidum</i>	Paku darat	16	0,0329
13		<i>Microsorium punctatum</i>	Pakis kutil	16	0,029
14	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	7	0,0251
15		<i>Pyrrosia lanceolata</i>	Paku duduitan	3	0,0234
16		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	20	0,0227
17		<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	3	0,0178
18	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteris tripartita</i> L.	Paku tiang palem	3	0,0024
19		<i>Acrotichum aureum</i>	Paku laut	7	0,0017
20	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella tamariscina</i>	Paku rane	7	0,0171
21	<i>Tectariaceae</i>	<i>Tectaria cicutaria</i> L.	Pakis kancing	320	0,1734
22		<i>Tectaria heracleifolia</i>	Pakis tombak	136	0,0953

23	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Phegopteris connecticis</i>	Paku kijang	38	0,0427
24		<i>Macrothelypteria toressiana</i>	Paku pedang	2	0,0334
Jumlah				1184	1,1364

Berdasarkan Tabel IV.4 di atas menunjukkan bahwa nilai indeks kelimpahan jenis *pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang dengan jumlah nilai 1,1364. Nilai indeks tersebut tergolong kedalam indeks kelimpahan yang tinggi hal ini sesuai dengan kriteria indeks kelimpahan jenis. Jika indeks kelimpahan $0 < E \leq 0,4$ termasuk kelimpahan rendah. $0,4 < E \leq 0,6$ kelimpahan sedang dan $0,6 < E \leq 1,0$ tergolong kelimpahan yang tinggi. Indeks kelimpahan jenis akan mempresentasikan derajat kelimpahan jenis suatu spesies, jika masing-masing jenis memiliki kuantitas individu yang sama maka suatu komunitas akan meraih nilai kelimpahan yang maksimal. Apabila nilai kelimpahan rendah maka komunitas tersebut memiliki kelimpahan minimal.

IV.1.6 Kondisi Lingkungan di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

Kondisi lingkungan fisika dan kimia yaitu meliputi suhu udara, pH tanah, kelembaban tanah, intensitas cahaya dan kelembaban udara akan mempengaruhi keberadaan *pteridophyta* di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang. Pengukuran faktor fisik pada beberapa plot penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel IV.5 Faktor Lingkungan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pengukuran faktor fisik lingkungan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang adalah sebagai berikut:

Plot	Suhu Udara(°C)	pH Tanah	Kelembaban Tanah(%)	Kelembaban Udara(%)	Intensitas Cahaya
1	28,9	4,5	8	82	0,94
2	28,8	4,5	8	82	0,91
3	28,8	4,5	8	82	0,9
4	28,7	4,5	8	80	0,2
5	28,7	4,5	7	80	0,2
6	28,7	4,3	7	80	0,21
7	28,7	4,3	7	78	0,22
8	28,7	4	6	78	0,22
9	28,7	4	6	75	0,9
10	28	4	6	72	0,92
Rata-rata	28,67	4,31	7,1	78,9	0,56

Berdasarkan Tabel IV.5 di atas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di Kawasan Air Terjun Pria Laot yang di ukur faktor fisiknya meliputi suhu udara, pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Masing-masing plot memiliki suhu yang hampir sama. Plot 1 memiliki suhu 28,9°C sedangkan pada plot 2-3 memiliki suhu 28,8°C, plot 4-9 memiliki suhu 28,7°C dan plot 10 dengan suhu 28°C. Intensitas cahaya yang paling tinggi terdapat pada plot 1 yaitu 0,94 lux dan intensitas cahaya yang rendah terdapat pada plot 4-5 yaitu 0,20 lux. Rendahnya intensitas cahaya disebabkan oleh kanopi pohon yang menutupi cahaya matahari sehingga cahaya matahari tidak menembus Kawasan Air Terjun Pria Laot. Semakin tinggi pepohonan di Kawasan Air Terjun Pria Laot semakin sedikit cahaya matahari yang masuk.

IV.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian di atas spesies *pteridophyta* yang telah ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot terdapat 24 jenis *pteridophyta* dengan jumlah total 1184 individu yang termasuk ke dalam 14 famili yaitu terdiri dari famili Dryopteridaceae 1 spesies, famili Tectariaceae 2 spesies, famili Maratticeae 1 spesies, famili Onocleaceae 2 spesies, famili Lygodiaceae 1 spesies, famili Aspleniaceae 1 spesies, famili Thelypteridaceae 2 spesies, famili Polypodiaceae 6 spesies, famili Selaginellaceae 1 spesies famili Nephrolepidaceae 2 spesies, famili Cibotiaceae 1 spesies, famili Athyriaceae 1 spesies, famili Blechnaceae 1 spesies dan famili Pteridaceae 2 spesies. Famili *pteridophyta* yang memiliki jumlah jenis spesies tertinggi yaitu famili Polypodiaceae yaitu sebanyak 6 spesies diantaranya yaitu *Campyloneurum nitidum*, *Dynaria quercifolia*, *Microsorium punctatum*, *Phymatosorus scolopendria*, *Pyrrosia lanceolata*, dan *Pteris vittata*. Tumbuhan paku famili Polypodiaceae memiliki penyebaran yang sangat luas dan memiliki keanekaragaman yang tinggi (Dita, 2018).

Jenis-jenis *pteridophyta* yang telah ditemukan di kawasan air terjun ditentukan oleh indeks nilai penting. Tinggi rendahnya indeks nilai penting akan dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban dan intensitas cahaya (Khamalia, 2018). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi tergolong dalam famili Dryopteridaceae dari spesies *Bolbitis heteroclita* dengan nilai INP sebesar 52,91% dan nilai INP terendah terdapat pada *pteridophyta* golongan famili Thelypteridaceae dari spesies *Macrothelypteris toressiana* dengan nilai INP 2,02%. Hal ini menunjukkan bahwa *pteridophyta Bolbitis heteroclita* merupakan *pteridophyta* yang mendominasi Kawasan Air Terjun Pria Laot dikarenakan kawasan tersebut merupakan tempat yang cocok untuk pertumbuhannya, *Bolbitis heteroclita* dapat tumbuh subur pada intensitas cahaya yang sedang dan menyukai tanah humus berpasir, intensitas cahaya pada Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang 0,56 lux yang tergolong intensitas cahaya sedang.

Macrothelypteris toressiana merupakan spesies terendah yang di temukan di kawasan air terjun dikarenakan oleh kondisi lingkungan yang tidak sesuai untuk perkembangbiakannya seperti kelembaban. Pakis jenis ini tidak hidup di

tempat yang lembab, sedangkan kawasan air terjun memiliki kondisi lingkungan yang terlindung dari panas sehingga menyebabkan tingginya kelembaban yang disukai oleh tumbuhan paku jenis lainnya (Rizky, 2018).

Indeks keanekaragaman *pteridophyta* yang telah ditemukan akan menjadi penentu tinggi rendahnya ragam suatu spesies yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang didapatkan dengan jumlah 3,612. Nilai indeks tersebut tergolong kedalam kategori tinggi. Tingginya nilai indeks keanekaragaman *pteridophyta* disebabkan oleh kondisi lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan tumbuhan paku sehingga tumbuhan paku dapat tumbuh beragam pada Kawasan Air Terjun. Selain kondisi lingkungan stabilnya komunitas juga akan mempengaruhi tingginya keanekaragaman tumbuhan paku (Mayasari, 2022).

Keberadaan *pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang sangat dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia, pada Kawasan Air Terjun Pria Laot memiliki suhu udara 28,9°C. Menurut Imaniar *et al.*, (2017) suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan *pteridophyta* pada daerah tropis berkisar antara 21-31°C, dengan ini menandakan bahwa suhu udara pada Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang sangat cocok untuk pertumbuhan tumbuhan paku sehingga berbagai jenis tumbuhan paku tumbuh dengan subur. Intensitas cahaya pada Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang pada setiap plot berbeda hal ini disebabkan oleh tutupan kanopi pohon. Apabila tutupan kanopi tumbuhan semakin besar maka cahaya yang dihasilkan akan berkurang. Intensitas cahaya yang masuk sangat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku karena intensitas cahaya akan menjadi penentu suhu. Rendahnya intensitas cahaya yang masuk akan berpengaruh terhadap kelembaban udara yang tinggi dan suhu menjadi lebih rendah (Windari *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian Mayasari (2022) pada Kawasan Air Terjun Curug Embun Kelurahan Marga Bakti Kecamatan Lubuklinggau Utara I didapatkan hasil keanekaragaman tumbuhan paku rendah, hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahayanya 1005-2000 lux yang termasuk intensitas cahaya tinggi. Tingginya intensitas cahaya pada kawasan tersebut akan

menyebabkan kelembaban menjadi rendah sehingga tidak cocok untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Tingginya intensitas cahaya yang masuk disebabkan oleh kurangnya naungan pada kawasan tersebut. Berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang yang memiliki indeks keanekaragaman tumbuhan paku tinggi, tingginya keanekaragaman disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban dan intensitas cahaya yang sesuai untuk pertumbuhan *pteridophyta*. Kawasan Air Terjun Pria Laot memiliki intensitas cahaya 0,92-0,94 lux yang termasuk intensitas cahaya rendah, rendahnya intensitas cahaya yang masuk akan menyebabkan kelembaban semakin tinggi, tingginya kelembaban yang dihasilkan sangat cocok untuk pertumbuhan tumbuhan paku.

Kelembaban tanah pada beberapa plot penelitian hampir sama, pada beberapa plot penelitian memiliki kelembaban tanah berkisar antara 6-8% yang tergolong kedalam kelembaban yang tinggi. Tinggi rendahnya kelembaban tanah pada setiap plot akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan paku, dikarenakan semakin rendah suhu udara maka akan semakin tinggi kelembaban tanah pada setiap plot (Sari, 2018). Berdasarkan hasil penelitian pada seluruh plot tumbuhan paku banyak ditemukan hidup menempel pada bebatuan yang memiliki kelembaban tanah yang tinggi. Pada 10 plot penelitian yang paling banyak terdapat tumbuhan paku yaitu pada plot I dengan spesies tumbuhan paku *Bolbitis heteroclita* dari famili Dryopteridaceae, pada penelitian Sari dan Mukti (2019) telah dijelaskan bahwa *Pteridophyta* dari famili ini memiliki kemampuan beradaptasi yang baik dan berkembangbiak dengan cepat.

Beberapa spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang berbeda-beda, hal ini akan menyebabkan tinggi rendahnya indeks keanekaragaman *Pteridophyta*. Spesies *Pteridophyta* yang ditemukan pada beberapa plot penelitian berbeda dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH, kelembaban dan intensitas cahaya. Penelitian ini sesuai dengan pernyataan Tourrahman (2020) yang menjelaskan *Pteridophyta* dapat hidup pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya, salah satu kondisi lingkungan yang diperlukan untuk pertumbuhan tumbuhan paku ialah kelembaban yang tinggi serta intensitas cahaya yang rendah.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks kelimpahan jenis *pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot adalah 1,1364. Nilai indeks tersebut tergolong kedalam indeks kelimpahan yang tinggi. Tinggi rendahnya kelimpahan jenis *pteridophyta* disebabkan oleh keanekaragaman jenis dan jumlah jenis yang ditemukan di kawasan tersebut. Setiap jenis *pteridophyta* mempunyai kemampuan bertahan hidup yang berbeda. Ketersediaan nutrisi serta pemanfaatan nutrisi yang berbeda akan menyebabkan nilai keanekaragaman dan keseragaman bervariasi (Sartinah *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang merupakan kawasan yang cocok untuk pertumbuhan tumbuhan paku (*pteridophyta*) dikarenakan kawasan tersebut memiliki kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu tanah, pH tanah dan intensitas cahaya yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Pada saat penelitian pada bulan Desember 2023 di Kawasan Air Terjun Pria Laot sedang mengalami hujan yang menandakan bahwa lokasi tersebut memiliki kelembaban yang tinggi dan sangat sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Tumbuhan paku dapat berkembang dengan baik pada kelembaban 60-90% hal ini sesuai dengan pernyataan Adlini (2021) yang menjelaskan bahwa kelembaban yang cocok untuk pertumbuhan *Pteridophyta* berkisar antara 60-90%, dan pada Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang memiliki kelembaban udara 82%.

Bolbitis heteroclita merupakan spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan air terjun, spesies tersebut hidup teresterial dan kebanyakan tumbuh menempel pada bebatuan yang memiliki kelembaban yang tinggi. Pada kawasan air terjun tumbuhan paku *Bolbitis heteroclita* tumbuh dengan baik pada dataran rendah, hal ini sesuai dengan pernyataan Iswahyudi (2019) bahwasanya tumbuhan paku jenis *Bolbitis heteroclita* dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah. *Macrothelypteris toressiana* merupakan spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan di kawasan air terjun hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti kelembaban serta intensitas cahaya yang tidak sesuai untuk pertumbuhannya.

BAB IV PENUTUP

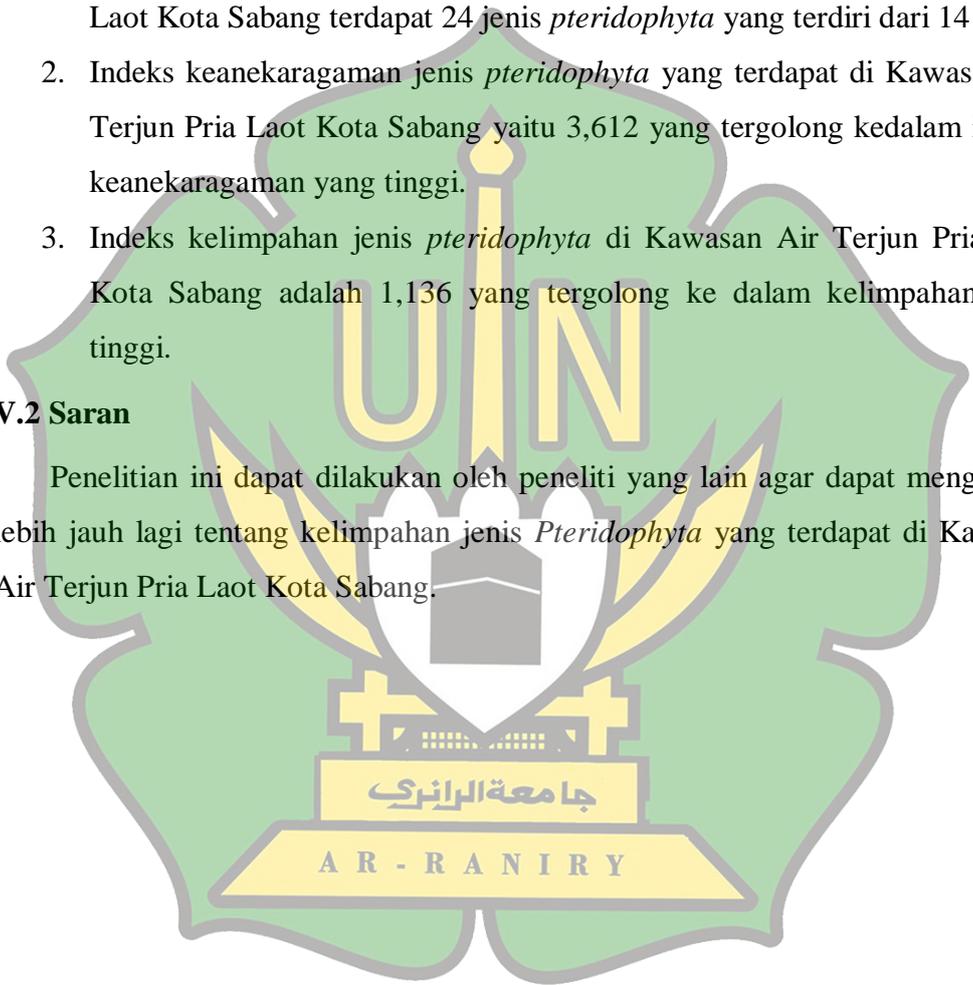
V.I Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Spesies *pteridophyta* yang telah ditemukan di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang terdapat 24 jenis *pteridophyta* yang terdiri dari 14 famili
2. Indeks keanekaragaman jenis *pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang yaitu 3,612 yang tergolong kedalam indeks keanekaragaman yang tinggi.
3. Indeks kelimpahan jenis *pteridophyta* di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang adalah 1,136 yang tergolong ke dalam kelimpahan yang tinggi.

V.2 Saran

Penelitian ini dapat dilakukan oleh peneliti yang lain agar dapat mengetahui lebih jauh lagi tentang kelimpahan jenis *Pteridophyta* yang terdapat di Kawasan Air Terjun Pria Laot Kota Sabang.



DAFTAR PUSTAKA

- Abadiyah, A., S. Wahidah, B., F. Hariz, A., R. (2019). Identifikasi Tumbuhan Paku di Hutan Pengaron Kecamatan Ungaran Kabupaten Semarang. *Journal Of Biology And Applied Biology*, Vol 2, No 2:8088. DOI: 10.21580/Ah.V2i2.4668. <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/hayat/article/view/4668>
- Adlini, M., N., Hartono, A., Khairani, M., Tanjung., Khairuna. (2021). *Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)* di Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara, <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/biota>. DOI:10.24002/biota.v6i1.3023. ISSN : 2527 3221, e-ISSN : 2527-323X
- Agatha, S., M., Safitri, K., A., Pulungan., Maskana., Sedayu, A. (2019). *Panduan lapangan*. ISBN: 978-602-8791-00-7.
- Arise, W. N., & Sofiyanti, N. (2023). *Kajian Fenetik Tumbuhan Paku (Pteridofita) di Kecamatan Benai Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau A Phenetic Study of Fern (Pteridophytes) from Benai District, Kuantan Singingi Regency, Riau Province* Pendahuluan Metode Penelitian Hasil dan Pe. 8(1), 5967. ISSN 2527-3221, e ISSN 2527-323X, <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/biota> DOI: 10.24002/biota.v8i1.4523
- Anas, A. (2016). Karakterisasi Spora Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) dari Hutan Lumut Suaka Margasatwa “Dataran Tinggi Yang”, Pegunungan Argopuro. *Skripsi*. Universitas Jember. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/73599>. (diakses 1 April 2023).
- Andiana, J., Renjana, E. (2021). Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Pada Arboretum (Forested Area) Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Biologi Achieving The Sustainable Development Goals With Biodiversity In Confronting Climate Change Gowa*. ISBN: 987-602-72245-6-8.
- Andries, A. E., Koneri, R. Maabuat, P., V. (2022). Inventarisasi Tumbuhan Paku di Ruang Terbuka Hijau Kampus Universitas Sam Ratulangi Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. Vol. 12. No. 2. Hal: 140 148. DOI: <https://doi.org/10.35799/Jbl.V12i2.42343> E-ISSN: 2656-3282 P-ISSN: 2088-9569.
- Anisa (2022). Studi Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Beungga Sebagai Referensi Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan Rendah. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. <https://repository.arraniry.ac.id/24173/1/Anisa%20160207074%2020FTK%20%20PBL%2020085270821624.pdf>. (diakses 1 Februari 2023).

- Arini, D. I. D., Kinho,. J. (2015). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. The Pteridophyta Diversity in Gunung Ambang Nature Reserve North Sulawesi. *Balai Kehutanan Manado*. Vol 2(1). https://www.researchgate.net/profile/Julianus-Kinho/publication/260337707_keragaman_jenis_tumbuhan_paku_pteridophyta_di_cagar_alam_gunung_ambang_sulawesi_utara/links/00b7d530cf759b6978000000/keragaman-jenis-tumbuhan-paku-pteridophyta-di-cagar-alam-gunung-ambang-sulawesi-utara.pdf. (diakses 11 Maret 2023).
- Akbar, M., Santri, D. J., Ermayanti. (2018). Morfologi Perkembangan Jenis Paku *Davalia denticulata*, *Microsorium scolopendria*, *Nephrolepis biserrata* dan Sumbanganya Pada Pembelajaran Biologi Sma. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 5, 5673. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fpb/article/view/7050>. (diakses 1 Juni 2023).
- Amin,. N & Jumisah. (2019). Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Terutung Kute Kecamatan Darul Hasanah Kabupaten Aceh Tenggara. *Jurnal Biotik*, Vol. 7, No. 1. Hal. 18-27. , ISSN: 2337-9812.
- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio & M. Salim, A. I. B(2021).Keanekaragaman , Kemerataan dan Kekayaan Spesies Tumbuhan dari Geosite Potensial Benteng Otanaha Sebagai Rintisan Pengembangan Geopark Provinsi Gorontalo. *Jurnal Biologi*, 14 (2), 264:274. <http://Journal.Uinjkt.Ac.Id/Index.Php/Kauniyah>(diakses 19 oktober 2023).
- Campbell (2008). *Biologi*. Edisi Kedelapan Jilid 2. Jakarta: Erlangga. ISBN: 978-979-075-777-6. (diakses 8 Juli 2024).
- Campbell,. Reece,. Mitchell. (2003). *Biologi*. Edisi Kelima. Jilid 2. Jakarta: Erlangga. <http://inlislite3.perpus.deliserdangkab.go.id/inlislite3/opac/detail-opac?id=3177>. ISBN : 979-688-468-0.
- Ceri,. B. Lovandi,. I. Linda,. R. (2014). *Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak*. 3(2), 240246. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/6826>. (diakses 10 Maret 2023).
- Dita,. K,. H. Arbain,. A,. Mildawati,. (2018). Tumbuhan Paku Epifit Famili Polypodiaceae pada Hutan Konservasi Soemitro Djojohadikusumo PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatera Barat. *Journal of Biological Sciences*. ISSN: 2302-5697. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Ermayani., Syahbudin. (2021). Kemelimpahan Insekta Siang (Diurnal) Pada Area Perkebunan Karet di Desa Limpasu Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Jurnal Pendidikan Hayati*. Vol.7 No.3 (2021) : 125 - 131. ISSN : 2443-3608. (diakses 5 Juni 2024).

Febriyanti., Hamidun., M., S., Zusriadi., B., F., (2022). Eksplorasi Keragaman dan Kajian Taksonomi *Pteridophyta* Sebagai Potensi Ekowisata di Kawasan Puncak Dulamayo Kabupaten Gorontalo. *Journal Biocelebes*, Vol. 16. No. 1. Doi: 10.22487/Bioceb.V16i1.15895.

Fijridianto., I., A., Hartini., S. (2011). Keragaman Paku-Pakuan di Suaka Margasatwa Buton Utara, Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara dan Potensinya. *Berkala Penelitian Hayati Edisi Khusus: 7A* (29 34). https://library.unej.ac.id/index.php?p=show_detail&id=193236&keywords. (diakses 3 Januari 2023)

Fitriani, L., & Wardianti, Y. (2014). Analisis Kemampuan Mahasiswa Mengidentifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*). *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 8(2), 143–151. ISSN : 0216-9991

Handayani., T. Sugiarti., P. (2017). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Gunung Api Purba Nglanggeran Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Hayati. *Seminar Nasional Kedua Pendidikan Berkemajuan dan Menggembirakan*. Isbn: 978-602-361-102-7

Hanin, N., N., F. Pratiwi, R. (2017). Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. Vol. 2 (2017), 51—56. journal homepage: <http://jtbb.or.id>. (diakses 2 januari 2024).

Hasanuddin dan Mulyadi. (2018). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala. ISBN: 978-602-1270-39-4.

https://www.inaturalist.org/taxa/428024Bolbitisheteroclita/browse_photos
(diakses 8 Juni 2024).

<https://www.inaturalist.org/taxa/977039-Pteris-cretica-laeta> (diakses 8 Juni 2024).

(https://www.trebrown.com/plant_info.php?species=Phymatosorus+scolopendria)
(diakses 8 Juni 2024).

Idris, M., Suleman, S. M., Isnainar., Mawaddah, H., Studi, P., Biologi, P., & Tadulako, U. (2019). *Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di*

Daerah Aliran Sungai Poboya Kota Palu dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran The Diversity of Ferns (Pteridophyta) in the Poboya River Basin , Palu City and Their Utilization as a Learning Media. 7(1), 450–454. <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/>. (diakses 3 Maret 2023)

Imaniar,. R., Pujiastuti,. Siti,. M (2017). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 6 (3). (diakses 10 Januari 2023)

Iswahyudi, S., Wawan ., W. Efendi. (2019). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Jawa Timur*. Yogyakarta. ISBN : 978-623-228-275-9.

Jannah, M., Prihanta, W., & Susetyorini, E. (2015). Identifikasi Pteridophyta di Picket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 1(1), 89 -98. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v1i1.2306>. (diakses 10 Maret 2023)

Jones, L. (1987). *Encyclopedia Of Ferns. An Introduction To Ferns, Their Structure Biology, Economic Importance, Culltivation And Propagation. British Museum (Natural History)*, London, 443p. ISBN 10: 0881920541.

Karimah,. I. D. (2020). Karakteristik Morfologi Spora Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Pada Kelas Filicinae (Paku Sejati) di Gunung Tanggamus, Lampung. *Skripsi*. Jurusan : Pendidikan Biologi. <http://repository.radenintan.ac.id/13271/>. (diakses 5 Maret 2023).

Karlita, M. (2020). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Sungai Pucok Krueng Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Pada Materi Plantae di SMA Negeri 1 Lhoknga. *Skripsi*. Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/13177/>. (diakses 3 Januari 2023)

Khalis,. M., T. Fauzi,. Azhar (2018). Analisis Kearifan Lokal dan Pengembangannya Terhadap Pariwisata di Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Universitas Syiah Kuala. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. Vol 3, No 4. <https://jim.usk.ac.id/JFP/article/view/9171>. (diakses 16 Maret 2023).

Khamalia,. I., Heraningsih,. R., Ardian H. (2018). Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan di Kawasan Iuphkh-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol, 1(3):510-518. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/view/26848>. (diakses 18 September 2023).

- Khairunnas,. R., Hasmunir., Desfandi,. D. (2020). *Implementasi Program Kurikulum Kemaritiman di SMK Negeri 1 Kota Sabang*. <https://jim.usk.ac.id/geografi/article/view/15127>. (diakses 18 Mei 2023).
- Kimball, J.,W. (1990). *Biologi*. Jilid 2. Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga. <http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?pId=1,060675&pRegionCode=UNIMUS&pClientId=131>. (di akses tanggal 15 Mei 2023).
- Kirho, F., Astiani, D., Ekamawanti, H. A. (2018). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) dan Kondisi Tempat Tumbuhnya Pada Hutan Rawa Gambut Sekunder dan Lahan Gambut Terbuka. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 7 (1): 11-20. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/view/30656>. (diakses 5 Maret 2023).
- Komaria, N. (2015). Identifikasi dan Inventarisasi Tumbuhan Paku Epifit di Lingkungan Kampus Universitas Jember Untuk Penyusunan Buku Nonteks. *Skripsi Universitas Jember*. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/67362>. (diakses 10 April 2023)
- Kurnia, Nia (2023) *Studi Morfologi dan Hubungan Kekerabatan Familia Polypodiaceae di Kawasan Gunung Galunggung Tasikmalaya Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Sarjana thesis, Universitas Siliwangi. <http://repositori.unsil.ac.id/8583/>. (diakses 2 Januari 2024)
- Kurniawati,. E. Iskandar,. D. A. (2019). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Pada Berbagai Umur Lahan Gambut Bekas Kebakaran di Desa Rasau Jaya Umum Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 7 (2) : 697705. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfkh/article/view/33060>. (diakses 4 Januari 2023)
- Laely, S. N., Widyastuti, A., & Widodo, P. (2020). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terrestrial di Cagar Alam Pemalang Jawa Tengah*. 2, 116–122. E-ISSN : 2714-8564
- Lestari,. I. Murningsih,. Utami,. S. (2019). *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Epifit di Hutan Petungkriyono Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah* . 2 (September), 1421. <https://doi.org/10.14710/niche.2.2.14-21>. (diakses 5 April 2023).
- Lestari, T. (2022). Identifikasi Tumbuhan Paku Air (*Hydropterides*) di Kawasan Hutan Lindung. *Skripsi*. Jurusan : Pendidikan Biologi. <http://repository.rad.enintan.ac.id/18624/1/Cover%20bab%201%20bab%202%20dapus%20tri%20lestari.pdf>. (diakses 5 Maret 2023).

- Listiyanti,. R. Indriyani,. S. Ilmiah. N. (2022). Karakteristik Morfologi Jenis-
Jenis Paku Epifit Pada Tanaman Kelapa Sawit di Desa Tegalrejo. *Al
Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*. Vol. 02, Issue 01, 2022, pp 9
9106. <https://jurnal.uinantasari.ac.id/index.php/alkawnu/index>. (diakses 11
April 2023).
- Lubis,. R. S. (2009). Jurnal Pembelajaran Biologi. *Sekolah Pascasarjana
Universitas Sumatera Utara Medan 2009*. [https://repository.unsri.ac.id/32
303/3/RAMA_84205_06091381520036_0023016410_0014107901_01_fro
nt_ref.pdf](https://repository.unsri.ac.id/32303/3/RAMA_84205_06091381520036_0023016410_0014107901_01_frontend_ref.pdf). (diakses 4 April 2023).
- Maifira, W. (2020). Identifikasi Pemenuhan Kuantitas dan Kualitas Air Pelanggan
PDAM Tirta Aneuk Laot Sabang. *Skripsi*. Jurusan: Teknik Lingkungan. [http://repository.ar
raniry.ac.id/12154/1/Wilda%20Maifira%2C%201507020
21%2C%20FST%2C%20TL%2C%20085272821471.pdf](http://repository.araniry.ac.id/12154/1/Wilda%20Maifira%2C%20150702021%2C%20FST%2C%20TL%2C%20085272821471.pdf). (diakses 5 April
2023).
- Majid, A., Ajizah, A., Amintarti, S. (2022). *Keragaman Tumbuhan Paku
(Pteridophyta) di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin*. 7
(2), 102-113. DOI <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>. (diakses 2
Maret 2023).
- Malahayati, Fatimah,. E., Musnadi, S. (2012). Evaluasi Kinerja Pelayanan PDAM
Tirta Aneuk Laot Kota Sabang. *Jurnal Teknik Sipil*. Pascasarjana
Universitas Syiah Kuala. ISSN 2302-0253. pp. 134- 143
- Mardiyah, A., Hasanuddin, & Eriawati. (2016). Karakteristik Warna Sorus
Tumbuhan Paku di Kawasan Gunung Paroy Kecamatan Lhoong
Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2016*, 4, 22022
8. [https://jurnal.ar
raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/2573](https://jurnal.araniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/2573). (diaks
es 8 Maret 2023).
- Mardiana,. D. (2017). Kelimpahan dan Keanekaragaman Laba-Laba (Kelas
Arachnida) di Pesisir Pantai Sindangkerta Cipatujah Kabupaten
Tasikmalaya. *Skripsi*. FKIP UNPAS Bandung: Tidak diterbitkan. [http://rep
ository.unpas.ac.id/30031/](http://repository.unpas.ac.id/30031/). (diakses 2 Maret 2023).
- Marpaung, A. A., Sofiyanti, N., Iriani, D., Biologi, J., Matematika, F., Alam, P.,
Riau, U., Widya, K. B., & Soebrantas, J. H. R. (2016). *Morfologi Spora
Paku Pteridaceae di Hutan PT . CPI Rumbai Riau*. 1(September), 149–
154. ISSN ONLINE: 2527-6409
- Mayasari,. S., Dwijayati,. R., Nopiyanti,. N., Fitriani,. L. (2022). Keanekaragaman
Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Curug Embun

Kelurahan Marga Bakti Kecamatan Lubuklinggau Utara I. *Nusantara Hasana Journal*. Volume 2 No. 2 (Juli 2022), Page: 333-339. E-ISSN : 2798-1428

- Mentari, D. (2019). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Malaka Desa Lam Ara Tunong Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Pembelajaran Kingdom Plantae di Man 1 Aceh Besar. *Skripsi*. Jurusan: Pendidikan Biologi. <https://repository.ar-raniry.ac.id/6581/> (diakses 5 April 2023).
- Mulyadi H, (2014). *Botani Tingkat Rendah*. Syiah Kuala University Press. ISBN :978-602-127039 4. http://unsyahpress.unsyiah.ac.id/opac/index.php?p=show_detail&id=3. (diakses 7 April 2023).
- Muhaziroh,. S., H. (2020). Pengembangan Katalog Tumbuhan Pteridophyta di Kawasan Kebun Raya Purwodadi Sebagai Sumber Belajar Sistematika Tumbuhan. *Skripsi*. Jurusan: Pendidikan Biologi. Uin Walisongo Semarang. https://eprints.walisongo.ac.id/13590/1/SKRIPSI_1403086007_SHOFIYA%20HANIK%20MUHAZIROH.pdf. (diakses 14 Januari 2023)
- Nasution,. J., Kardhinata, E., H., (2018). *Inventarisasi Tumbuhan Paku di Kampus I Universitas Medan Area*. Klorofil Vol. 1 No. 2: 105-110. Issn 2598-601
- Nurhalizah (2021). Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan Cru Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi Pteridophyta di Sman 2 Sampoiniet Aceh Jaya. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/19937/>.(diakses 3 Januari 2024)
- Nurchayati, N. (2016). *Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothallium Tumbuhan Paku Familia Polypodiaceae*. 2, 2530. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/BIOED/article/download/4538/3361/>. (diakses 10 Maret 2023).
- Norhaifa, Sari, S. G., & Gunawan. (2022). Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Sungai Tabuk, Marabahan, Barito Kuala. *Bioscientiae*, 19(1), 44 51. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae>. (diakses 10 Maret 2023).
- Nugroho, A., S. (2013). Optimalisasi Pemanfaatan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Bioma*, vol(2), No. 1. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/bioma/article/download/392/349>. (diakses 18 September 2023).

- Odum EP. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi. Terjemahan Oleh Tjahjono Salinan dari Buku Fundamental Of Ecology*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press: 677-697. ISBN : 979-420-284-3.
- Oktaviani,. S,. I, Hanum,. L, Negara,. Z,. P. (2017). Analisis Vegetasi di Kawasan Terbuka Hijau Industri Gasing. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol, 19. No 3. <http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/view/500>. (diakses 3 Maret 2023)
- Peniwidiyanti,. Ashari, R. (2018). *Hemiepifit Ficus spp . (Moraceae) di Pulau Weh , Kota Sabang , Provinsi Aceh , Indonesia*. 4, 215–219. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m040220>. (diakses 10 Maret 2023).
- Pusmanti,. N. (2017). Eksplorasi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Pakuan (*Pteridophyta*) di Sekitar Taman Nasional Berbak (Studi Kasus Desa Pematang Raman Kecamatan Kumpeh Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi). *Skripsi*. <Ttp://Repository.Unpas.Ac.Id/54292/11/Daftar%20pustaka.Pdf> (diakses 7 Januari 2023).
- Pranita, H. S., Mahanal, S., & Sapta Sari, M. (2017). Karakteristik Spora Tumbuhan Paku Asplenium Kawasan Hutan Raya R. Soerjo. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(4), 454–458. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.(diakses 15 Maret 2023).
- Prasani, A., Puspita, L., Putra, E. P., & Dewa, P. (2021). *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Area Kampus Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu*. 4(1), 712. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v4i1.1347>. (diakses 2 Maret 2023).
- Rahmi, A. (2018). *Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Yang Terdapat di Kawasan Air Terjun Timbulun Pisang Kenagarian Koto Anau Kecamatan Lembang Jaya Kabupaten Solok, Skripsi*. Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP). PGRI Sumateera Barat. <http://repo.stkip-pgri-sumbar.ac.id/60/>. (diakses 5 April 2023).
- Rasyidah (2018). *Kelimpahan Lumut Kerak (Lichenes) Sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Perkotaan Kota Medani: UIN Sumatra Utara*. ISSN 2598-6015.
- Rina, S.,U. (2020). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Minum (Ipa) Pria Laot Pada PDAM Tirta Aneuk Laot Sabang. *Skripsi*. Jurusan: Teknik Lingkungan. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/14331/>.(diakses 8 Maret 2023).

- Ridhwan,. M. Mulyah,. E. Hapsari,. A. K. Welani, D. (2022). Studi Keberadaan dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Situ Gintung, Kota Tangerang Selatan. *Journal Nucleus*. VOL. 03 NO. 02. <https://Journal.Neolectura.Com/Index.Php/Nucleus>. (diakses 3 Januari 2023)
- Rizky, H., Primasari, R., Kurniasih, Y., Vivanti, D. (2018). *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terrestrial di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Banten*. 3(1). e-ISSN: 2549-0486
- Ruma, M. T. L., Danong, M. T., Alendo, I. P. (2022). Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) di Taman Hutan Raya Prof. Ir. Herman Johannes Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang. *Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*. Volume 5 (1) hal (33-48). DOI 10.33323/indigenous.v5i1. 3 14.
- Safira, C. A., Hasnunidah. N., Sikumbang, D. (2018). *Botani Tumbuhan Rendah*. Yogyakarta. <https://opac.perpusnas.go.i/DetailOpac.aspx?id=1238788>. ISBN : 978-602-262-909-2.
- Sari, E. (2018). Klasifikasi *Pteridophyta* di Perkebunan Kelapa Sawit Kawasan Pante Ceuremen Kecamatan Babahrot Aceh Barat Daya Sebagai Media Pembelajaran Biologi di SMAN 7 Aceh Barat Daya. *Skripsi*. Jurusan Biologi. <https://Repository.Ar-Raniry.Ac.Id/2617/>. (diakses 22 Mei 2023)
- Sari, H., Mukti, B. H. (2019). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Desa Banua Rantau Kecamatan Batang Alai Selatan Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Jurnal Pendidikan Hayati*. Vol.5 No.3 (2019) : 107 - 114. ISSN : 2443-3608.
- Sartinah, Rafdinal, Ifadatin. S. (2023). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Epifit (*Pteridophyta*) di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Probiotik*. Vol. 12 (2) : 33-42. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/69660>. (diakses 9 Juni 2024).
- Shinta, A. A. M. (2022). Investarisasi dan Analisis Hubungan Kekerbatan Pteridophyta di Kawasan Rowo Bayu Kabupaten Bayuwangi Sebagai Sumber Belajar Biologi Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang. <https://eprints.umm.ac.id/92066/1/PENDAHULUAN.pd>. (diakses 10 Maret 2023).
- Sianturi, A. S. R., Retnoningsih, A. Ridlo, S. (2020). *Eksplorasi Tumbuhan Paku Pteridophyta*. E-Book Tumbuhan Paku. ISBN : 978-623-6686-98-0.

- Silalahi, M. (2014). *Bahan Ajar Taksonomi Tumbuhan Rendah*. Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia. <http://repository.uki.ac.id/196/1/Taksonomi%20tumbuhan%20rendah.pdf>. (diakses 3 Januari 2023)
- Sulastri., Wiharti, T., Nugroho, A. A. (2019). Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Wisata Alam Candi Muncar Wonogiri Sebagai Bahan Penyusunan Modul Pembelajaran. *Journal Of Biology Learning*. Vol (1). 25-35. p-ISSN : 2623 – 2243 e-ISSN: 2623 – 1476.
- Sunarta, W. J. (2017). *Sendung Sabang*. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. https://rumahpusbin.ke mdikbud.go.id/sastrawan3t/12_Senandung_Sabang.pdf. (diakses 3 Juni 2023).
- Sunarti, N. (2014). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Makroepifit di Kawasan Hutan Kelurahan Kanarakan Tangkiling Kota Palangka Raya. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya. <http://digilib.iaain palangkaraya.ac.id/230/1/Abstrak%20%28NS%29.pdf>. (diakses 5 Juni 2023).
- Surfiana., Samsul., K., . Hidayat., M., (2018). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*. ISBN: 978-602-60401-9-0.
- Syahputra, I. (2022). Keanekaragaman Paku Epifit (*Pteridophyta*) di Perkebunan Sawit PT Socfindo Desa Serbajadi Kecamatan Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya. *Skripsi*. Keanekaragaman Paku Epifit (*Pteridophyta*) di Perkebunan Sawit PT Socfindo Desa Serbajadi Kecamatan Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/28968/>. (diakses 26 Januari 2023)
- Syukur, M. (2019). Keanekaragaman Jenis Tegakan Hutan Adat Sona Kabupaten Sintang. *Piper*, 15(29). <https://doi.org/10.51826/piper.v15i29.345>. (diakses 30 Maret 2023).
- Taslim, E. Ramadani. Sulaeman., S., M., (2019). Inventarisasi Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Terrestrial di Jalur Pendakian Nokilalaki Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Journal Biocelbes*. Vol 13 No. 2. SSN-P: 1978-6417 ISSN-E: 25805991
- Thunay, I. M. Y., & Hanas, D, F. (2020). *Keragaman Tumbuhan Paku Sebagai Pendukung Objek Wisata di Hutan Wisata Alam Oeluan , Timor*

Tengah Utara. 3(2622), 1012. https://www.researchgate.net/publication/342867249_Keragaman_Tumbuhan_Paku_Sebagai_Pendukung_Objek_Wisata_di_Hutan_Wisata_Alam_Oeluan_Timor_Tengah_Utara (diakses 2 Maret 2023).

Tourrahman, M., Surur, M. A., Nabila, R. E., Rahmawati, S. D., Fatimah, S., Ma'rifa, D. N., & Lianah. (2020). Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) dan Kajian Potensi Pemanfaatannya di Cagar Alam Ulolanang Kecubung. *Journal Bioeduscienncce*. Vol. 04, No. 01: 73-81. ISSN: 2614-1558.

Tjitrosoepomo, G. (2011). *Taksonomi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta. http://opac.library.um.ac.id/index.php?s_data=bp_buku&s_fileid=0&s_teks=Tjitrosoepomo&mod=b&cat=1. (diakses 5 Mei 2023).

Trivedi, P., M. (2016). *Botany*. ISBN: 978-93259-9404-1.

Undayani. (2021). Identifikasi Pteridophyta Terrestrial Pada Lahan Produksi Karet dan Hutan Kecamatan Baturaja Barat Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Uin Raden Fatah Lampung. <http://repository.radenintan.ac.id/18038/1/PUSAT%201%202.pdf>. (diakses 5 Mei 2023).

Vasco, A., Moran, R. C., & Ambrose, B. A. (2013). The Evolution, Morphology, and Development of Fern Leaves. *Frontiers in Plant Science*, 4(SEP), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00345>. (diakses 1 April 2023).

Wanma, A. O. (2021). *Distrik Teluk Etna Kabupaten Kaimana Provinsi Papua Barat (Structure and Community of Fern Around Mangrove Forest at Teluk Etna Sub-district of Kaimana , West Papua Province)*. 7(2), 143–151. (diakses 10 Maret 2023).

Wahyuni, R. (2022). Inventarisasi dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Putroe Aloeh Kabupaten Aceh Barat Daya. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. <https://Repository.Araniry.Ac.Id/26281/1/Ridha%20wahyuni%2c%20170703027%2c%20fst%2c%20bio.Pdf>. (diakses 21 Oktober 2023).

Windari, Khotimperwati, L., Murningsih. (2021). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Air Terjun Jurang Nganten Kabupaten Jepara. *Jurnal Bioma*. Vol. 23, No. 2, Hal. 107-111. P ISSN: 1410-8801. E ISSN: 2598-2370. (diakses 9 Juni 2024).

Wirdawati. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Hutan

Gle Taron, Kawasan Mata Ie Kabupaten Aceh Besar. *Skripsi*. Jurusan : Biologi. Uin Ar-Raniry. <https://repository.ar-raniry.ac.id/24404/1/Wirdawati%2020150703048%2020FST%2020BIO%2020085242878769.pdf>. (diakses 5 Mei 2023).

Wulandari, D. (2018). Identifikasi Pteridophyta di Taman Wisata Alam Punti Kayu Palembang dan Sumbangsihnya Pada Materi Plantae Kelas X Sma/Ma. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. <http://repository.radenfatah.ac.id/12859/>. (diakses 21 Mei 2023).

Yin, H. A. Y. (2021). *Modul Pembelajaran Taksonomi Tumbuhan Rendah*. Universitas Negeri Lampung. <http://repository.radenintan.ac.id/15011/>. (diakses 6 Juni 2023).

Yudianto. 2007. *Petunjuk Praktikum Botani*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/Jur. Pend. Biologi/197606052001122%20Eni%20Nuraeni/Bahan%20Ajar/Pteridophyta.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/Jur.%20Pendidikan/Biologi/197606052001122%20Eni%20Nuraeni/Bahan%20Ajar/Pteridophyta.pdf). (diakses 10 Maret 2023).

Yunita, Y., Nurma., Ibrahim, Andalia., N., (2021). Identifikasi Jenis-jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Yang Tumbuh di Desa Uning Pune Kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues. *Jurnal Biology Education*. Vol 9., No 1. 5167. <https://ojs.serambimekkah.ac.id/jurnal-biologi/article/view/4519>. (diakses 6 Maret 2023).

Yuskianti, V., Rahayu, S. K. D. Handayani, T. (2018). *Keanekaragaman Paku Terrestrial di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kaliurang Yogyakarta (Diversity of Terrestrial Ferns in Forest Area With Special Purpose (KHDTK) Kaliurang Yogyakarta)*. 11. p-ISSN: 1693-265X e-ISSN: 2549-0605. (diakses 4 Maret 2023).

Zulfia, F. A., Zafi, I. S., Mawaddah, K., Erinda, L., & Sulasmi, E. S. (2016). *Keanekaragaman Spora Pteridophyta Sekitar Kampus sebagai Media Pembelajaran Realia Mahasiswa Calon Guru Biologi Universitas Negeri Malang Abstrak*. 193198. <http://conference.unpkediri.ac.id/files/conferences/6/hayati/hayati4/artikel/PB1.pdf>. (diakses 4 April 2023).

LAMPIRAN

Lampiran 1 : SK Penelitian



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-676/Un.08/FST/KP.07.5/10/2023

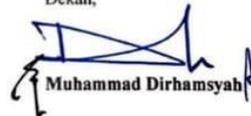
TENTANG

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

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
 b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
 6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 12 September 2023.
- Menetapkan** :
Kesatu : Menunjuk Saudara;
 1. Muslich Hidayat, M. Si Sebagai Pembimbing I
 2. Kamaliah, M. Si Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing Skripsi
 Nama : Nurcipah
 NIM : 190703052
 Prodi : Biologi
 Judul Skripsi : Kelimpahan Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Wisata Air Terjun Pria Laot Kota Sabang
- Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
 Pada Tanggal 16 Oktobe 2023
 Dekan,


 Muhammad Dirhamsyah

Tembusan:

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

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-2635/Un.08/FST-I/PP.00.9/11/2023

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

Kepala Desa Batee Shoek

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **Nurcipah / 190703052**

Semester/Jurusan : IX / Biologi

Alamat sekarang : Tungkop, Darussalam

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Kelimpahan jenis tumbuhan paku di kawasan wisata air terjun pria laot kota sabang**

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

Banda Aceh, 12 November 2023

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,

AR - RANIRY

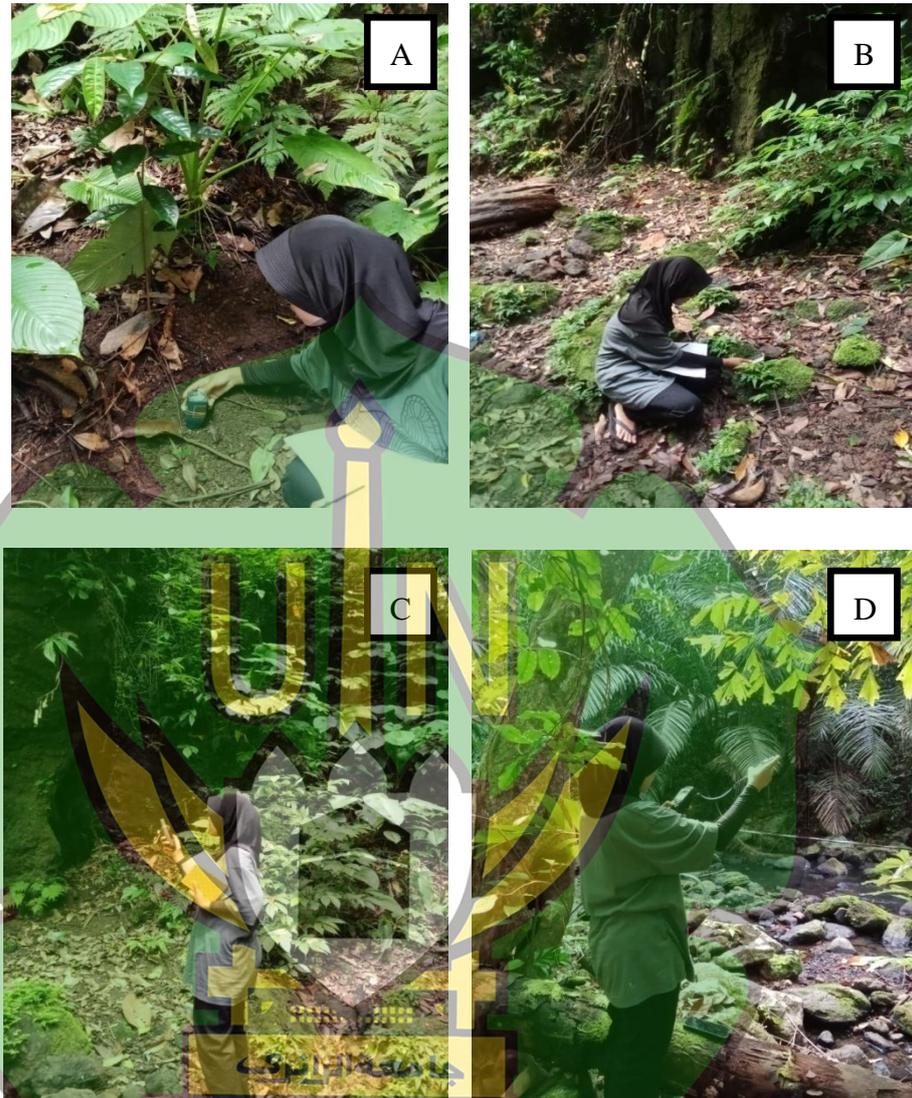


Berlaku sampai : 31 Desember
2023

Yusran, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 3 : Kegiatan Penelitian

Gambar (A) Proses pengamatan tumbuhan paku (B) Proses mencatat hasil perhitungan (C) Proses dokumentasi sampel (D) Proses pengambilan sampel penelitian

Lampiran 4 : Pengukuran Faktor Lingkungan

Gambar (A) Proses pengukuran kelembaban dan pH tanah (B) Proses pengukuran suhu udara (C) Proses penentuan titik koordinat (D) Proses pengecekan intensitas cahaya

Lampiran 5 : Objek Penelitian

Gambar Tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan Air Terjun

Lampiran 6 : Data Mentah

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Jumlah	Pi	Lu pi	Pi Lu Pi	H'	E
1	<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	38	0,303209	-3,43907	0,02945	0,16507	0,05194
2	<i>Athyriaceae</i>	<i>Diplazium esculentum</i>	Pakis sayur	12	0,01014	-4,59175	-0,0093	0,0217	0,00683
3	<i>Blechnaceae</i>	<i>Stenochlaena palustris</i>	Pakis lamidi	6	0,00507	-5,28489	-0,00465	0,0124	0,0039
4	<i>Cibotiaceae</i>	<i>Cibotium barometz</i>	Pakis mas	5	0,00422	-5,46722	-0,00387	0,02557	0,00805
5	<i>Dryopteridaceae</i>	<i>Bolbitis heteroclita</i>	Pakis air	473	0,39949	-0,91756	-0,36656	0,91756	0,28872
6	<i>Lygodiaceae</i>	<i>Lygodium circinnatum</i>	Paku ribu-ribu	18	0,0152	-4,18628	-0,01395	0,17902	0,05633
7	<i>Marattiaceae</i>	<i>Pteris cretica L.</i>	Paku rem kreta	12	0,01014	-4,59175	-0,0093	0,19762	0,06218
8	<i>Nephrolepidaceae</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku harupat	24	0,02027	-3,8986	-0,0186	0,04882	0,01536
9		<i>Dryopteris filix-mas L.</i>	Paku boston	6	0,00507	-5,28489	-0,00465	0,03022	0,00951
10	<i>Onocleaceae</i>	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	7	0,00591	-5,13074	-0,00542	0,18832	0,05926
11		<i>Matteucia struthiopteris</i>	Paku sejati	5	0,00422	-5,46722	-0,00387	0,18289	0,05755
12	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Campylopusium nitidum</i>	Paku darat	16	0,01351	-4,30407	-0,0124	0,10462	0,03292
13		<i>Microsorium pumctatum</i>	Pakis kutil	16	0,01351	-4,30407	-0,0124	0,0922	0,02902
14		<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	7	0,00591	-5,13074	-0,0542	0,07982	0,02512
15		<i>Pyrrhosia lanceolata</i>	Paku duduitan	3	0,02253	-5,97804	-0,00232	0,0744	0,02341
16		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	20	0,01689	-4,08092	-0,0155	0,07207	0,02268
17	<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	3	0,00253	-5,97804	-0,00232	0,05657	0,0178
18		<i>Pteris tripartita L.</i>	Paku tiang palem	3	0,00253	-5,97804	-0,22232	0,00775	0,00244
19		<i>Acrotichum aureum</i>	Paku laut	7	0,00591	-5,13074	-0,00542	0,00542	0,00171
20	<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella tamariscina</i>	Paku rane	7	0,00591	-5,13074	-0,0542	0,05425	0,01707
21	<i>Tectariaceae</i>	<i>Tectaria cicutaria L.</i>	Pakis kancing	320	0,27027	-1,30833	-0,24799	0,551	0,17338
22		<i>Tectaria heracleifolia</i>	Pakis tombak	136	0,11486	-2,164	-0,1054	0,30301	0,09534
23	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Phlegopteris connecticis</i>	Paku kijang	38	0,03209	-3,43907	-0,02945	0,13562	0,4267
24		<i>Macrothelypteris toressiana</i>	Paku pedang	2	0,00169	-6,38351	-0,00155	0,10617	0,03341
	Jumlah			1184				3,61211	1,13658

RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Nama : Nurcipah
2. Tempat/Tanggal Lahir : Keutambang/03 Juni 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kabupaten : Aceh Barat
6. Status/Nim : Mahasiswa/190703052
7. Alamat : Desa Keutambang, Kecamatan Pante Ceureumen, Kabupaten Aceh Barat
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : M. Adami T.L
 - b. Ibu : Meurahwan
 - c. Pekerjaan : Petani
 - d. Alamat Orang Tua : Desa Keutambang, Kecamatan Pante Ceureumen, Kabupaten Aceh Barat
9. Riwayat Pendidikan
 - a. Sekolah Dasar : SD Negeri 1 Pante Ceureumen
 - b. SMP : SMP Negeri 1 Pante Ceureumen
 - c. SMA : Mas Nurul Ulum Peureulak
 - d. Perguruan Tinggi : Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar Raniry

Banda Aceh, 24 Februari 2024

Penulis,

Nurcipah