

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
DI KAWASAN HUTAN LINDUNG IBOIH KECAMATAN
SUKAKARYA KOTA SABANG SEBAGAI MEDIA
PENUNJANG PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

HANUM KAUSARI

NIM. 150207031

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi



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

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) DI
KAWASAN HUTAN LINDUNG IBOIH, KECAMATAN SUKAKARYA,
KOTA SABANG SEBAGAI MEDIA PENUNJANG
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

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

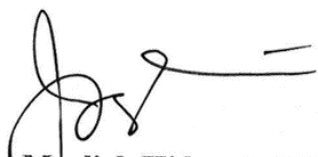
Oleh:


Hanum Kausari
NIM. 150207031
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,


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


Mulyadi, S.Pd.I, M.Pd
NIP.19821222 200904 1 008

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
DI KAWASAN HUTAN LINDUNG IBOIH KECAMATAN
SUKAKARYA KOTA SABANG SEBAGAI MEDIA
PENUNJANG PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

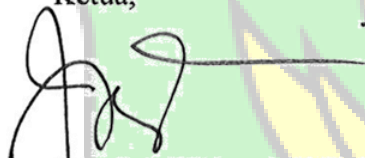
SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal: Senin, 24 Agustus 2020 M
05 Muharram 1442 H


Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



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

Sekretaris,



Hazuar, S.Pd.
NIP.

Penguji I,



Mulyadi, S.Pd.I, M.Pd.
NIP. 198212222009041008

Penguji II,



Wati Oviana, M.Pd.
NIP.198110182007102000

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




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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanum Kausari

NIM : 150207031

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

Banda Aceh, 20 Juli 2020

Yang Menyatakan



Hanum Kausari

ABSTRAK

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan salah satu golongan tumbuhan yang dapat dibedakan dalam tiga organ pokok yaitu akar, batang dan daun yang termasuk dalam Kingdom Plantae. Tumbuhan paku termasuk sub materi yang dipelajari oleh peserta didik pada jenjang sekolah menengah atas (SMA). Kajian tentang tumbuhan paku sebagai bahan penunjang pembelajaran biologi di sekolah menengah atas masih sangat terbatas, baik itu tentang keanekaragamannya maupun peranannya di ekosistem. Kurangnya referensi serta minimnya media termasuk buku penunjang pembelajaran tentang tumbuhan paku dapat menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran materi tersebut. Penelitian keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dilakukan di kawasan Hutan Lindung Iboih Kota Sabang pada bulan Juni 2020 yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman tumbuhan paku yang akan dijadikan bahan penunjang pembelajaran biologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dan metode *line transek*. Hasil penelitian di dapatkan sebanyak 11 family dan 21 spesies tumbuhan paku. Family yang paling dominan adalah Family Polypodiaceae. Indeks keanekaragaman di Kawasan tersebut dikategorikan sedang, yaitu 2,8024. Hasil penelitian dimanfaatkan dalam bentuk buku penunjang pembelajaran yang diuji validasi dengan persentase 76% sehingga kategori layak. Respon peserta didik terhadap buku penunjang pembelajaran biologi pada materi Pteridophyta sangat positif dengan perolehan 95%.

Kata Kunci : Keanekaragaman, Pteridophyta, Pendidikan, Buku penunjang pembelajaran, Hutan lindung iboih,

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil ‘Alaamiin. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat dan salam kepada kekasih Allah yaitu Nabi Besar Muhammad SAW, semoga rahmat dan hidayah Allah juga diberikan kepada sanak saudara dan para sahabat serta seluruh muslimin sekalian.

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

1. Bapak Muslich Hidayat, M. Si. selaku pembimbing I yang tidak henti-hentinya memberikan bantuan, ide, nasehat, bimbingan, dan saran bagi penulis dan bapak Mulyadi, S.Pd.I, M.Pd, Pembimbing II yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat, bimbingan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

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

Teristimewa penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua tercinta bapak Tarmizi dan ibu Fatimah, juga saudara saudari saya Eva Evianda, Misbahuddin, dan Iqlas Balia, dengan segala pengorbanan dan kasih sayang serta doa dan semangat yang tiada henti diberikan sepanjang hidup.

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

Banda Aceh, Juli 2020

Hanum Kausari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
E. Definisi Oprasional	9
BAB II : LANDASAN TEORETIS	
A. Media Pembelajaran.....	13
B. Keanekaragaman Tumbuhan Paku.....	19
C. Morfologi Tumbuhan Paku.....	20
D. Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Paku	21
E. Habitat Tumbuhan Paku	26
F. Klasifikasi Tumbuhan Paku.....	28
G. Daur Hidup Tumbuhan Paku	34
H. Faktor- Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Paku.....	36
I. Pemanfaatan Tumbuhan Paku Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi.....	40
J. Uji Validasi Buku Penunjang.....	41
K. Respon Peserta Didik.....	43
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	46
B. Tempat dan waktu penelitian	47
C. Alat dan bahan	48
D. Populasi dan Sampel	49
E. Prosedur penelitian.....	49
F. Instrumen Pengumpulan Data	50
G. Analisis Data	51

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	56
1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih	56
2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung	66
a. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih	66
b. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih	67
c. Kondisi Lingkungan di Kawasan Hutan Lindung Iboih	69
d. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih	70
3. Hasil Uji Validasi Terhadap Buku Penunjang Pembelajaran Biologi dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih	92
4. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Buku Penunjang Pembelajaran Biologi dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung	94
B. Pembahasan.....	97
1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih.....	97
2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku Yang terdapat di Hutan Lindung.....	100
a. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih	100
b. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih	101
3. Validasi Buku Penunjang Pembelajaran Biologi yang dijadikan Sebagai Referensi Materi Pteridophyta dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih.....	102
4. Respon Peserta Didik Terhadap Media Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku.....	104

BAB V: PENUTUP

A. Kesimpulan	108
B. Saran	109

DAFTAR PUSTAKA	110
-----------------------------	------------

LAMPIRAN-LAMPIRAN	115
--------------------------------	------------

DAFTAR TABEL

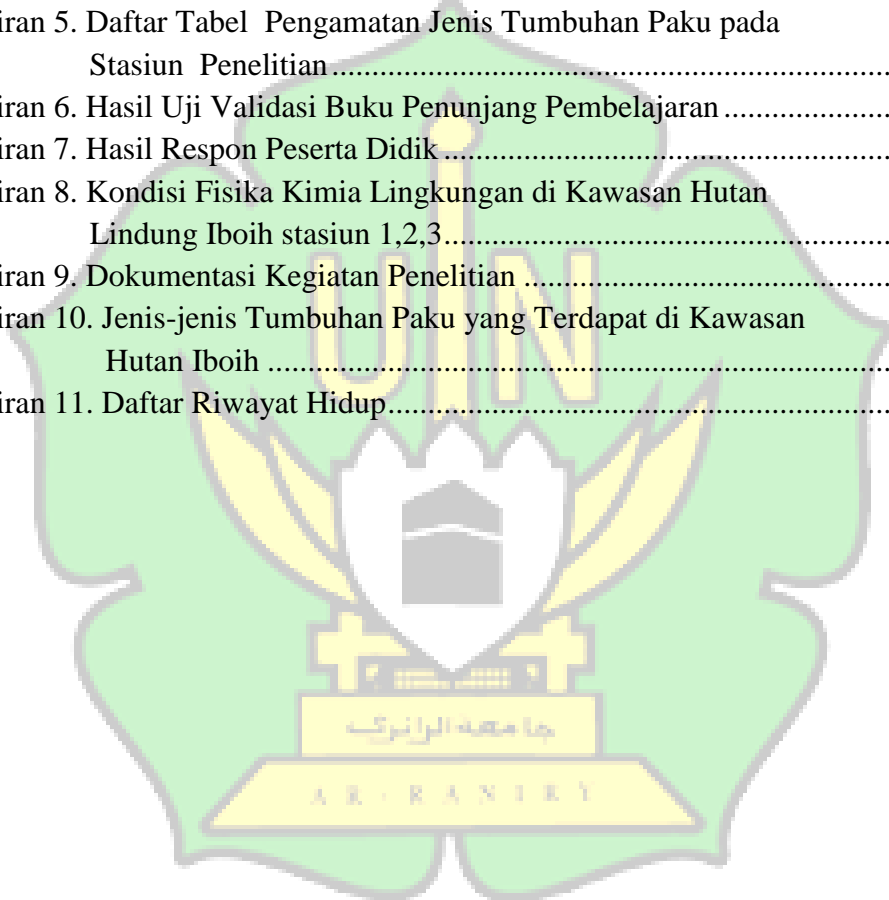
Tabel 3.1 Alat Dan Bahan.....	48
Tabel 3.2 Kriteria Kategori Kelayakan	53
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Validasi	53
Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kota Sabang	56
Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kota Sabang Pada Seluruh Stasiun	59
Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih Pada Stasiun 1	61
Tabel 4.4 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih Pada Stasiun 2.....	63
Tabel 4.5 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih Pada Stasiun 3	64
Tabel 4.6 Indeks Nilai Penting (INP) Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih.....	66
Tabel 4.7 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih.....	68
Tabel 4.8 Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Hutan Lindung Iboi Pada Stasiun 1, 2, 3.....	69
Tabel 4.9 Hasil Validasi Buku Penunjang Pembelajaran	93
Tabel 4.10 Hasil Respon Peserta Didik	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Daun muda tumbuhan paku.....	23
Gambar 2.2	Daun tropofil dan sporofil.....	24
Gambar 2.3	<i>Psilotum nodus</i>	29
Gambar 2.4	<i>Selaginella</i>	30
Gambar 2.5	<i>Equisetum arvense</i>	31
Gambar 2.6	Paku sejati.....	32
Gambar 2.7	Siklus hidup tumbuhan paku.....	36
Gambar 3.1	Peta lokasi penelitian.....	48
Gambar 4.4	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	70
Gambar 4.5	<i>Asplenium nidus</i>	72
Gambar 4.6	<i>Selaginella padangensis</i>	73
Gambar 4.7	<i>Drymoglossum piloselloide</i>	74
Gambar 4.8	<i>Drynaria quercifolia</i>	75
Gambar 4.9	<i>Nephrolepis cordifolias</i>	76
Gambar 4.10	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	77
Gambar 4.11	<i>Pteris mertensioides</i>	78
Gambar 4.12	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	79
Gambar 4.13	<i>Dyplazium sorgonens</i>	80
Gambar 4.14	<i>Nephrolepis exalata</i>	81
Gambar 4.15	<i>Thelypteris palustris</i>	82
Gambar 4.16	<i>Drynaria sparsisora</i>	83
Gambar 4.17	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	85
Gambar 4.18	<i>Gleichenia truncata</i>	86
Gambar 4.19	<i>Davallia solida</i>	87
Gambar 4.20	<i>Lygodium flexuosum</i>	88
Gambar 4.21	<i>Lygodium circinatum</i>	89
Gambar 4.22	<i>Nephrolepis biserrata</i>	90
Gambar 4.23	<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	91
Gambar 4.24	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	92
Gambar 4.25	Cover buku penunjang pembelajaran.....	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	115
Lampiran 2. Surat Mohon Izin Melakukan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	116
Lampiran 3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Geuchik Gampong Iboih	117
Lampiran 4. Surat Keterangan bebas Laboratorium dari Biologi UIN Ar-raniry.....	118
Lampiran 5. Daftar Tabel Pengamatan Jenis Tumbuhan Paku pada Stasiun Penelitian.....	119
Lampiran 6. Hasil Uji Validasi Buku Penunjang Pembelajaran	129
Lampiran 7. Hasil Respon Peserta Didik	134
Lampiran 8. Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Hutan Lindung Iboih stasiun 1,2,3.....	139
Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	140
Lampiran 10. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Iboih	141
Lampiran 11. Daftar Riwayat Hidup.....	143



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menjadikan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara.¹ Melalui pendidikan, manusia dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya kearah yang lebih baik. Untuk mencapai hal tersebut sangat diperlukan peran guru dalam membina dan membimbing peserta didik. Ditangan gurulah akan dihasilkan peserta didik yang berkualitas, baik secara akademis, skill (keahlian), kematangan emosional, moral serta spiritual. Oleh karena itu, guru senantiasa menciptakan situasi dan kondisi belajar yang memotivasi para peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Peningkatan mutu pendidikan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan berusaha untuk memahami bagaimana peserta didik belajar dan bagaimana informasi yang diperoleh dapat diproses dalam pikiran peserta didik. Serta menggunakan berbagai media pembelajaran guna mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran atau perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar untuk mencapai

¹ Depdiknas, *UU RI No. 20 Tahun 2003, Cet. I*, (Jakarta: Depdiknas, 2003), h, 22.

tujuan belajar. Media pembelajaran sangat beraneka ragam salah satunya media visual, yaitu media pembelajaran yang menggunakan indera penglihatan, karena media ini menghasilkan suatu rupa atau bentuk.² Media ini sangat cocok digunakan untuk peserta didik agar lebih mudah memahami materi yang dipelajari.

Proses belajar mengajar di sekolah akan lebih bermakna jika diiringi dengan adanya alat bantu berupa media pembelajaran sehingga proses pembelajaranpun akan lebih menarik perhatian peserta didik. Salah satu materi Biologi yang dalam proses pembelajaran perlu pengamatan secara langsung adalah materi tentang Tumbuhan Paku (Pteridophyta) pada sub materi Pteridophyta yang dipelajari oleh peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran biologi adalah buku penunjang (pendukung) materi ajar.

Buku penunjang adalah buku yang dijadikan sebagai materi penunjang dan bahan pengayaan bagi peserta didik. Buku penunjang pembelajar dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu buku penunjang yang secara langsung menunjang pembelajar sekolah (pedamping buku teks buku pelajaran). Buku penunjang yang berfungsi sebagai bacaan pengayaan pengetahuan peserta didik. Buku penunjang pembelajaran yang kedua adalah naskah yang bersifat pengayaan atas materi buku-buku teks untuk memperkaya wawasan peserta didik. Pengayaan yang dimaksud adalah memberikan informasi tentang pokok bahasan tertentu yang ada dalam kurikulum secara lebih luas dan secara lebih

² Naswati, *Metodologi Pengajaran IPS*, (Bandung: Penerbit Alumni, 1984), h, 117

dalam guna meningkatkan mutu pendidikan termasuk sekolah menengah atas (SMA).³

Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan jenjang pendidikan yang mempelajari materi ajar berdasarkan kurikulum 2013. Salah satu materi yang diajarkan yaitu materi tentang tumbuhan paku diajarkan pada semester genap dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. dan KD 4.8 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.⁴ Dengan indikator yaitu, mendeskripsikan ciri-ciri tumbuhan paku, menjelaskan dasar pengelompokkan tumbuhan paku, membedakan berbagai jenis tumbuhan paku berdasarkan ciri-cirinya, menjelaskan cara perkembangbiakan pada tumbuhan paku dan menyajikan data dan contoh peran tumbuhan paku bagi kehidupan. Materi mengenai tumbuhan paku juga diajarkan di SMA Negeri 1 Sabang.

SMA Negeri 1 Sabang, merupakan sekolah menengah atas yang terdapat di Aceh dan telah menerapkan sistem pembelajaran berbasis kurikulum 2013. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi biologi, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran umumnya menggunakan metode ceramah dengan cara menjelaskan materi yang terdapat dalam buku paket biologi serta dijadikan sebagai bahan ajar utama, tanpa disertai dengan alat bantu lainnya

³ Sitepu, *Penulisan Buku Teks Pelajaran*, (Bandung: Pt Remaja Rosdakarya, 2013), h, 13.

⁴ Neni lusiani, "Pemanfaatan Pteridophyta Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya (Tahura) Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.1, No. 2, (2015), h, 170.

berupa media pembelajaran untuk memudahkan dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan belum adanya media pendukung materi ajar selain buku paket Biologi yang terdapat di sekolah tersebut. Pemanfaatan tumbuhan paku sebagai media pendukung pembelajaran sangat di perlukan guna menunjang mutu pendidikan.

Pemanfaatan tumbuhan sebagai media pembelajaran sudah pernah diteliti sebelumnya oleh Fitri Perwita yaitu tentang “Pengembangan Katalog Tumbuhan sebagai Media Pembelajaran Biologi pada Materi Plantae di SMAN 7 Semarang”. Penelitian ini melihat hasil belajar peserta didik SMAN 7 Semarang dengan menggunakan media dari Katalog Tumbuhan. Katalog tumbuhan memenuhi kriteria kelayakan yaitu sangat valid menurut pakar media, dan valid menurut pakar materi sebagai media pembelajaran Biologi materi plantae. Penggunaan media pembelajaran Katalog tumbuhan efektif terhadap aktivitas dan hasil belajar peserta didik.⁵

Penelitian tentang tumbuhan paku dari berbagai aspek sudah pernah dilakukan, salah satunya oleh Sufriana yaitu salah seorang mahasiswa pendidikan Biologi dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang meneliti tentang keanekaragaman tumbuhan paku berdasarkan ketinggian di kawasan ekosistem Aneuk laot.⁶ Berdasarkan hasil penelitiannya diperoleh sebanyak 24 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 4 kelas. Tetapi terdapat perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilaksanakan untuk melihat

⁵ Fitri Perwita, “Pengembangan Katalog Tumbuhan sebagai Media Pembelajaran Biologi pada Materi Plantae di SMAN 7 Semarang”, *Skripsi*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, (2015), h. 76.

⁶ Sufriana, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku Berdasarkan Ketinggian Di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan”, *Skripsi*, (2018), h, 88.

keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih yang akan dimanfaatkan sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi.

Hutan lindung merupakan hutan atau lahan luas yang berisikan kumpulan jenis flora dan fauna yang terbentuk secara alamiah maupun tidak. Kawasan hutan yang ditetapkan sebagai kawasan hutan lindung mempunyai peran sebagai penyedia cadangan air bersih, pencegah banjir, penahan erosi, paru-paru kota dan banyak lagi diantaranya.⁷ Hutan lindung juga merupakan suatu istilah dari suatu hutan yang dilindungi kelestariannya agar terhindar dari kerusakan yang dibuat oleh manusia, dan tetap berjalan sesuai fungsi ekologisnya serta dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bersama.

Hutan lindung yang ada di Indonesia salah satunya hutan lindung di desa Iboih, Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang, menyimpan keanekaragaman hayati yang tinggi dengan luas lahan 1300 hektar. Vegetasi yang menutupi wilayah ini meliputi semak belukar dan vegetasi pohon besar. Struktur vegetasi yang demikian merupakan habitat yang cocok bagi kehidupan Pteridophyta. Tumbuhan paku dapat hidup diberbagai habitat sehingga dapat dipelajari dan dimanfaatkan sesuai dengan kepentingan manusia.

Allah menciptakan alam untuk kepentingan manusia dan untuk dipelajari agar manusia dapat fungsi dan kedudukannya sebagai pemanfaat dan penjaga kelestarian alam di bumi ini. Firman Allah dalam QS. Surah Asy Syu'ara ayat 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَأْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

⁷ Undang-Undang RI No 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan.

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?”

Ayat tersebut menjelaskan tentang kekuasaan Allah SWT.

Karena aneka tumbuhan yang terhampar di persada bumi sedemikian banyak dan bermanfaat lagi berbeda-beda jenis, rasa dan warna, namun keadaannya konsisten. Itu semua tidak mungkin tercipta dengan sendirinya, pasti ada penciptanya yang maha esa lagi maha kuasa.⁸ Allah SWT telah mengganugerahkan kepada kita bumi dengan segala isi didalamnya yang begitu kaya dan bermanfaat untuk manusia, diantaranya alam. Alam juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber ilmu pengetahuan yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran. Salah satu pemanfaatan alam yaitu sebagai sumber belajar berupa media pendukung pembelajaran yang memanfaatkan hutan lindung sebagai sumbernya.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada bulan februari 2019 di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang, terlihat banyak sekali tumbuhan paku yang tumbuh di dalamnya baik yang menempel di batang pohon maupun yang tumbuh di tanah, jenis tumbuhan paku yang terdapat di area hutan lindung diantaranya *Hypolepis punctata*, *Diplazium esculentum*, *Neprolepis exaltata*.⁹ Tumbuhan paku yang terdapat di hutan lindung Iboih beranekaragam.

Keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat dari hasil penelitian di hutan lindung Iboih akan dijadikan sebagai media penunjang pembelajaran

⁸ Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h, 13.

⁹ Hasil Observasi di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih , Kecamatan Sukakarya Kota Sabang, Februari 2019.

biologi. Sehingga penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dari segi lokasi atau tempat penelitian, tumbuhannya dan informasi yang diberikan secara mendalam mengenai tumbuhan paku. Serta produk yang dihasilkan nantinya berupa buku penunjang pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik pada saat proses belajar mengajar.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang **“Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*pteridophyta*) di Kawasan Hutan lindung Iboih, Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ada di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang?
2. Bagaimanakah tingkat keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ada di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang?
3. Bagaimanakah hasil validasi terhadap buku penunjang pembelajaran biologi SMA dari penelitian Keanekaragaman Tumbuhan paku di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang?

4. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap buku penunjang pembelajaran biologi SMA dari hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ada di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.
2. Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ada di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.
3. Untuk mengetahui validasi buku penunjang pembelajaran biologi SMA dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.
4. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap buku penunjang pembelajaran biologi SMA dari hasil penelitian Keanekaragaman Tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi penulis
Menambah wawasan keilmuan tentang masalah yang diteliti yaitu keanekaragaman jenis tumbuhan paku di kawasan Iboih, Kota Sabang.

2. Bagi mahasiswa

Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan dalam pembelajaran

3. Bagi Masyarakat

Informasi pemanfaatan tumbuhan paku

E. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah unsur penelitian yang memberitaukan bagaimana caranya mengukur suatu variabel.¹⁰ Jadi definisi operasional ini merupakan suatu informasi alamiah yang sangat membantu peneliti yang ingin menggunakan variabel yang sama.

1. Keanekaragaman

Keanekaragaman merupakan variasi yang terdapat diantara semua makhluk hidup pada tingkat gen, spesies, dan ekosistem.¹¹ Keanekaragam spesies menandakan jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah spesies diantara jumlah total individu dari spesies yang ada, hubungan ini dapat dinyatakan secara numerik sebagai indeks keanekaragaman.¹² Keanekaragaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan hutan lindung iboih yang merujuk pada indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.

2. Tumbuhan paku

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan salah satu golongan tumbuhan yang dapat dibedakan dalam tiga organ pokok yaitu akar, batang dan daun yang

¹⁰ Moh. Nasir, *Metode Penelitian*, (Bogor : Ghalia Indonesia, 2011), h, 126.

¹¹ Mustafa, *kamus lingkungan*, (jakarta : rineka cipta, 2005), h, 34.

¹² Heddy, *Prinsip-prinsip Ekologi*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1994), h, 58.

termasuk dalam Kingdom Plantae.¹³ Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang diamati pada penelitian ini adalah semua jenis Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.

3. Hutan Lindung

Hutan lindung merupakan hutan atau lahan luas yang berisikan kumpulan jenis flora dan fauna yang terbentuk secara alamiah maupun tidak.¹⁴ Hutan lindung juga merupakan suatu istilah dari suatu hutan yang dilindungi kelestariannya agar terhindar dari kerusakan yang dibuat oleh manusia, tetap berjalan sesuai fungsi ekologisnya dan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bersama. Hutan lindung yang ada di Indonesia salah satunya hutan lindung di Desa Iboih, Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang yang dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan.

4. Pendidikan

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menjadikan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.¹⁵ Proses belajar dan mengajar membutuhkan berbagai media pembelajaran guna mempermudah siswa dalam proses pembelajaran.

¹³ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press), h, 72

¹⁴ Undang-Undang RI No 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan

¹⁵ Depdiknas, *UU RI No. 20 Tahun 2003, Cet. 1*, (Jakarta: Depdiknas. 2003), h, 22.

5. Media pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar.¹⁶ Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah buku penunjang materi ajar sebagai media pembelajaran biologi yang akan dimanfaatkan SMA.

6. Bahan ajar

Bahan ajar merupakan seperangkat materi substansi pelajaran yang disusun secara sistematis menampilkan keutuhan dari kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar berupa buku penunjang pembelajaran ini dapat mempermudah proses pembelajaran dan memiliki daya tarik serta mampu memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, lebih interaktif, dan lebih kritis dalam menjawab masalah-masalah yang berhubungan dengan materi *Pteridophyta*.¹⁷

7. Validasi

Validasi merupakan proses permintaan pengakuan atau persetujuan terhadap kesesuaian buku ajar dengan kebutuhan di masyarakat. Untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut, maka validasi perlu dilakukan dengan melibatkan pihak stakeholders, misalnya para praktisi yang ahli sesuai dengan bidang-bidang terkait dalam buku ajar.¹⁸ Validasi dalam penelitian ini

¹⁶ Naswati, *Metodologi Pengajaran IPS*, (Bandung: Penerbit Alumni, 1984), h, 117

¹⁷ Erna Suwarni, "Pengembangan Buku Ajar Berbasis Lokal Materi Keanekaragaman Laba-Laba Di Kota Metro Sebagai Sumber Belajar Alternatif Biologi Untuk Siswa Sma Kelas X", *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, Vol. 6, No. (2015), h. 88.

¹⁸ Chomsin S Widodo, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: PT Elex media komputindo, 2008) h, 48

adalah untuk melihat beberapa aspek dari kelayakan buku penunjang pembelajaran.

8. Respon peserta didik

Respon adalah tanggapan, reaksi atau jawaban terhadap suatu gejala atau peristiwa yang terjadi.¹⁹ Respon peserta didik yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu tanggapan peserta didik terhadap buku penunjang pembelajaran meliputi pemahaman materi, ketertarikan terhadap materi, dan manfaat mempelajari materi.



¹⁹Pusat Bahasa Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), h. 952.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

1. Pengertian media pembelajaran

Media pembelajaran merupakan bagian yang penting dalam sistem pembelajaran. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong proses belajar.²⁰ Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran tidak hanya sekedar menggunakan kata-kata (symbol verbal). Dengan demikian, dapat kita harapkan hasil pengalaman belajar lebih berarti bagi peserta didik.

Ada beberapa tinjauan tentang landasan penggunaan media pembelajaran yaitu: landasan filosofis, adanya berbagai macam media pembelajaran, peserta didik dapat mempunyai banyak pilihan untuk menggunakan media pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik itu sendiri. Dengan demikian peserta didik akan lebih bebas untuk menentukan pilihan dan mudah memahami materi yang dipelajari. Landasan psikologis, Kajian psikologi menyatakan bahwa peserta didik akan lebih mudah mempelajari hal-hal yang konkrit dari pada hal yang abstrak. Dengan adanya keberagaman dalam proses belajar dan ketepatan memilih media pembelajaran yang sesuai dapat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Landasan teknologis, teknologi pembelajaran merupakan proses kompleks yang melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan dan organisasi untuk menganalisis

²⁰ Naswati, *Metodologi Pengajaran IPS*, (Bandung: Penerbit Alumni, 1984), h, 117.

masalah, mencari pemecahan, melaksanakan, mengevaluasi dan mengelola pemecahan masalah dalam situasi di mana kegiatan belajar mempunyai tujuan dan terkontrol. Dan landasan empiris, peserta didik akan mendapat keuntungan yang signifikan jika ia belajar dengan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik atau tipe belajarnya, karena peserta didik dapat lebih memahami apa yang dimaksudkan dari materi yang dipelajari.

Berdasarkan landasan rasional empiris, pemilihan media pembelajaran seharusnya tidak ditentukan oleh kesukaan guru saja namun harus melihat dan menyesuaikan antara materi yang sedang diajarkan dengan media itu sendiri. Kesesuaian materi dan media pembelajaran yang digunakan akan lebih memudahkan siswa dan guru dalam proses belajar mengajar.²¹

2. Ciri-ciri media pembelajaran

Ada tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan. Ciri tersebut terdiri dari:

a. Ciri fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer dan film. Dengan ciri fiksatif ini, media memungkinkan suatu rekaman kejadian atau objek yang terjadi pada suatu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

²¹ Bayu Aji, "Media Pembelajaran Pemanfaatan Media Pembelajaran Dalam Pendidikan", *Jurnal Pemikiran Islam*, Vol. 37. No.1, (2012), h, 121.

b. Ciri manipulatif

Ciri manipulatif merupakan suatu ciri yang dapat mentransformasikan suatu objek yang akan ditampilkan kepada peserta didik. Dimana objek atau kejadian yang memerlukan waktu yang lama akan dapat dipersingkat dan diperlambat. Hal ini dapat dilakukan dengan cara pengambilan gambar time-lapse recording. Contohnya seperti, proses loncat galah atau reaksi kimia dapat diamati dengan bantuan manipulatif dari media. Kemampuan media dari ciri ini harus memerlukan perhatian yang tinggi, hal ini dikarenakan apa bila dalam penyajiannya memiliki kesalahan maka akan mengalami salah penafsiran pula.

c. Ciri distributif

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian di transportasikan melalui ruang. Saat ini distributif suatu media tidak hanya terbatas pada suatu kelas atau sekolah-sekolah pada suatu wilayah saja, akan tetapi dapat disalurkan keseluruh wilayah dengan menggunakan rekaman video, audio, disket komputer.²²

3. Macam-macam media pembelajaran

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

a. Media auditif

Media auditif merupakan media pembelajaran yang menggunakan indera pendengaran, karena media ini menghasilkan bunyi, seperti radio, cassette

²² Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran Edisi Revisi*, (Jakarta; Rajagrafindo Persada, 2013), h. 3-17.

recorder, dan piringan hitam. Media ini sangat cocok untuk siswa yang memiliki tipe belajar yang cenderung suka mendengarkan. Dengan adanya media audio ini maka siswa yang memiliki tipe belajar yang suka mendengarkan akan lebih mudah memahami materi yang dipelajari.

b. Media visual

Media visual merupakan media pembelajaran yang menggunakan indera penglihatan, karena media ini menghasilkan suatu rupa atau bentuk, seperti gambar atau simbol yang bergerak seperti film strip (film rangkai), foto, gambar atau lukisan, dan cetakan. Media ini sangat cocok untuk siswa yang memiliki tipe belajar yang cenderung suka melihat. Dengan adanya media visual ini maka siswa yang suka melihat akan lebih mudah memahami materi yang dipelajari.

c. Media audiovisual

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

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

merupakan suatu media yang unsur suara dan gambarnya berasal dari sumber yang berbeda.²³

4. Fungsi media pembelajaran

Media pembelajaran memiliki banyak fungsi dalam proses pembelajaran, yaitu: pemusat perhatian siswa, menggugah emosi siswa, membantu siswa memahami materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi lebih kongkret, mengurangi kemungkinan pembelajaran yang melulu berpusat pada guru, dan mengaktifkan respon siswa.

5. Tujuan adanya media pembelajaran

Tujuan dari adanya media pembelajaran, yaitu:

- a. Memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk lebih memahami konsep, prinsip, dan keterampilan tertentu dengan menggunakan media yang paling tepat menurut sifat bahan ajar
- b. Memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan bervariasi sehingga lebih merangsang minat dan motivasi peserta didik untuk belajar
- c. Menumbuhkan sikap dan ketrampilan tertentu dalam teknologi karena peserta didik tertarik untuk menggunakan atau mengoperasikan media tertentu
- d. Menciptakan situasi belajar yang tidak dapat dilupakan peserta didik
- e. Memperjelas informasi atau pesan pembelajaran, dan
- f. Meningkatkan kualitas belajar mengajar.

²³ Pupuh Fathurrohman, Sobry Sutikno, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung; Refika Aditama, 2011), h. 66-68.

6. Media penunjang pembelajaran (Buku penunjang)

Buku sebagai media pembelajaran termasuk kedalam kelompok media cetak. Buku yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran telah dicetak dalam bentuk buku yang disajikan perorangan untuk membantu pelaksanaan belajar mengajar. Oleh sebab itu, dalam praktiknya setiap peserta didik memiliki sebuah buku sebagai panduan dalam belajar, begitu pula dengan guru juga memiliki buku sebagai pegangan dalam mengajar.²⁴

Buku penunjang adalah buku yang dijadikan sebagai materi penunjang dan bahan pengayaan bagi peserta didik. Buku penunjang pembelajar dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu buku penunjang yang secara langsung menunjang pembelajar sekolah (pedamping buku teks buku pelajaran). Buku penunjang yang berfungsi sebagai bacaan pengayaan pengetahuan peserta didik. Sedangkan buku penunjang pembelajaran yang kedua adalah naskah yang bersifat pengayaan atas materi buku-buku teks untuk memperkaya wawasan peserta didik. Pengayaan yang dimaksud adalah memberikan informasi tentang pokok bahasan tertentu yang ada dalam kurikulum secara lebih luas dan secara lebih dalam guna meningkatkan mutu pendidikan.²⁵

Media penunjang pembelajaran berbentuk buku ini biasanya berisi gambar dan tulisan yang digunakan untuk mempermudah penyampaian materi pelajaran. Buku sebagai media pembelajaran ini merupakan suatu media yang efektif untuk mendapatkan informasi secara mandiri. Buku pada dasarnya merupakan sumber

²⁴Atikah Mumpuni, *Integrasi Nilai Karakter Dalam Buku Pelajaran Analisis Konten Buku Teks Kurikulum 2013*, (Yogyakarta; Penerbit Deepublish, 2018), h. 44

²⁵ Sitepu, *Penulisan Buku Teks Pelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013), h. 13.

daya efektif untuk belajar mandiri bagi guru maupun peserta didik. Untuk menyusun buku maka perlu memerhatikan sistematika penulisannya.

Sebuah buku akan dimulai dari latar belakang penulisan, definisi/pengertian dari judul yang dikemukakan, penjelasan ruang lingkup pembahasan dalam buku, hukum atau aturan-aturan yang dibahas, contoh-contoh yang diperlukan, hasil penelitian, data dan interpretasinya, berbagai argumen yang sesuai untuk disajikan.²⁶

B. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Keanekaragaman merupakan variasi yang terdapat diantara semua makhluk hidup pada tingkat gen, spesies, dan ekosistem.²⁷ Spesies atau jenis dapat diartikan sebagai suatu kumpulan individu yang secara morfologi, fisiologi atau biokimia sama dan ciri yang dimilikinya berbeda dari kelompok lain dalam hal ciri tertentu.²⁸ Ekosistem merupakan tempat berinteraksinya makhluk hidup dengan lingkungannya. Salah satu keanekaragaman yang berperan dalam sebuah ekosistem hutan yaitu keanekaragaman tumbuhan paku (*pteridophyta*).

Berdasarkan pola persebarannya tumbuhan paku dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama menyebar secara normal dalam kondisi naungan dan tidak toleran terhadap cahaya matahari langsung. Sedangkan kelompok kedua menyebar secara normal dalam kondisi terbuka. Tumbuhan paku yang menyukai tempat-tempat terbuka umumnya mempunyai daerah persebaran yang luas. Oleh

²⁶ Atikah Mumpuni, *Integrasi Nilai Karakter Dalam Buku Pelajaran Analisis Konten Buku Teks Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018), h. 51.

²⁷ Mustafa, *kamus lingkungan*, (Jakarta: rineka cipta, 2005), h.34.

²⁸ Djamal Zoer'aini, *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas Hayati*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1992), h.184.

karena itu tumbuhnya menyerupai alang-alang yang secara cepat dapat menutupi tanah-tanah kosong.²⁹

C. Morfologi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Morfologi berasal dari kata Morphologi (Morphe: bentuk, logos: ilmu), berarti morfologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk-bentuk luar dari makhluk hidup dan merupakan pengetahuan yang mendasar untuk memahami sistematika atau klasifikasi makhluk hidup. Seperti halnya tumbuhan paku (*Pteridophyta*) untuk mengetahui klasifikasinya maka perlu diperhatikan bentuk morfologi dari tumbuhan paku (*Pteridophyta*) itu sendiri.

Tumbuhan paku merupakan salah satu jenis tumbuhan tingkat rendah yang termasuk kedalam divisi pteridophyta. Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetasi yang terdiri dari akar, batang, rimpang, dan daun. Organ generatif yang terdiri dari spora, sporangium, anteridium, dan arkegonium. Dilihat dari segi habitus maupun dari cara hidupnya, bentuk tumbuhan paku bermacam-macam. Struktur organ tumbuhan paku masih sangat kecil hingga dapat mencapai 2 m atau lebih. Daun paku ada yang berbentuk tunggal, majemuk dan ada juga yang berbentuk menyirip ganda.³⁰

Kelompok tumbuhan paku umumnya berperawakan herba, semak atau perdu, hanya sedikit yang berjenis pohon, batangnya jarang tampak jelas, tumbuhan ini umumnya tumbuh ditanah, merambat, menempel di pohon ataupun terapung bebas di air. Daunnya berwarna hijau mengkilat atau kusam, bersifat

²⁹ Endang Dayat, Studi Floristik Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Hutan Gunung Dempo Sumatera Selatan”, *Tesis*, (2000), h. 7.

³⁰ Diah Irawati dan Julianus Kinho, “Keragaman Jenis.....h.19.

tunggal atau majemuk. Tumbuhan paku tergolong kedalam jenis tumbuhan epifit, dan terestrial.

D. Ciri-Ciri Umum Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

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

1. Akar (Radix)

Akar merupakan bagian sumbu tumbuhan yang biasanya tumbuh di bawah permukaan tanah dengan arah tumbuh menuju ke pusat bumi atau ke air, dan meninggalkan cahaya. Akar berfungsi untuk menunjang bagian atas tumbuhan, menyerap air dan penyalur zat makanan.³¹ Sistem perakaran pada tumbuhan paku (*Pteridophyta*) bersifat rhizoid (pada generasi gametofit), akar serabut (pada generasi sporofit) dan struktur anatomi akar pada tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu:

- a. Pada bagian ujung dilindungi oleh kaliptra
- b. Di belakang kaliptra terdapat titik tumbuh akar berbentuk bidang empat yang aktivitasnya keluar membentuk kaliptra sedangkan ke dalam membentuk sel-sel akar

³¹ Hasanuddin, *Anatomi Tumbuhan*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Pres, 2012), h. 73.

- c. Pada silender pusat terdapat fasisi (berkas pembuluh angkut) bertipe konsentris (xylem dikelilingi floem).

2. Batang

Batang *Pteridophyta* bercabang-cabang menggarpu atau dikotom atau jika membentuk cabang-cabang kesamping, cabang-cabang baru itu tidak pernah keluar dari ketiak daun.³² Batang tumbuhan paku berupa prothallium pada generasi gametofit dan batang sejati pada generasi sporofit. Struktur anatomi batang tumbuhan paku terdapat tiga bagian: epidermis yaitu mempunyai jaringan penguat yang terdiri dari atas sel-sel sklerenkim, korteks yaitu banyak mengandung lubang (ruang antar sel), dan silinder pusat terdiri dari xilem dan floem yang membentuk berkas pengangkut bertipe konsentris.³³ Struktur anatomi batang terdiri atas:

- a. Epidermis : jaringan hidup yang terdiri atas sel-sel sklerenkim.
- b. Korteks : jaringan utama pada korteks adalah parenkim yang banyak mengandung lubang (antar sel)
- c. Stele : terdiri atas pembuluh xylem dan floem yang membentuk berkas pengangkut bertipe konsentris.

3. Daun

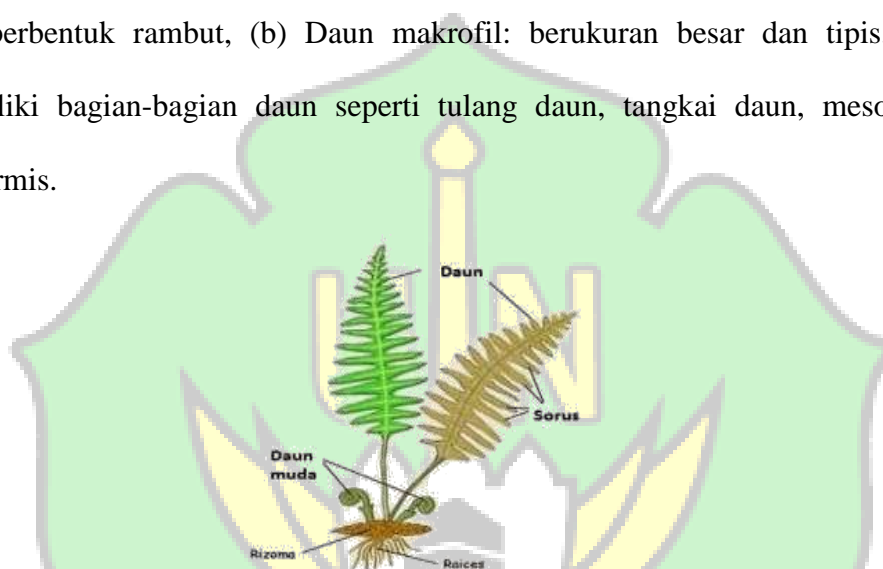
Daun adalah organ fotosintesis utama pada sebagian besar tumbuhan. Daun biasanya tipis melebar dan berwarna hijau karena memiliki zat hijau daun yang disebut dengan klorofil. Daun juga mempunyai fungsi yang sangat penting

³² Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.222.

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

bagi tumbuhan yaitu sebagai pengolah zat-zat makanan, pernapasan dan penguapan.³⁴

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



Gambar 2.1 Daun muda tumbuhan paku³⁵

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

³⁴ Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Tinggi...*, h. 152.

³⁵ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala, 2015), h. 151.

Trofosporofil: dalam satu tangkai daun, anak-anak daun ada yang menghasilkan spora dan ada yang tidak ada spora.³⁶



Gambar 2.2 Daun Tropofil dan Sporofil³⁷

4. Spora

Tumbuhan paku berkembang biak dengan spora. Spora terbentuk dalam kotak spora yang disebut sporangium, sporangium terdapat pada strobilus, sorus, atau sinagium. Setiap sporangium dikelilingi oleh sederetan sel yang membentuk bangunan seperti cincin yang disebut annulus yang berfungsi untuk mengatur pengeluaran spora. Spora berkumpul dalam badan yang disebut sorus. Sorus yang masih muda dilindungi oleh selaput yang disebut dengan indisium. Bagian dalam sorus terdapat kumpulan sporangium yang didalamnya berisi ribuan spora.³⁸ Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) mempunyai dua bentuk tubuh yaitu bentuk gametofit (n) dan bentuk sporofit ($2n$).

Ciri-ciri generasi gametofit:

- a. Spora yang jatuh ditempat yang lembab akan tumbuh menjadi prota

³⁶ Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Rendah...*, h. 153

³⁷ <https://www.edubio.info/2016/01/struktur-tumbuhan-paku.html>. Diakses 9 september 2019.

³⁸ Aswar Anas, "Karakterisasi Spora Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) dari Hutan Lumut Suaka Margasatwa Pegunungan Argopuro", *Skripsi*, thn, 2016, h, 8

b. Prothallium merupakan lembaran yang berbentuk hati, pada permukaan bawah terdapat rizhoid, permukaan atas terdapat gamet (antheridia dan archegonia)

c. Tereduksi.

Ciri-ciri generasi sporofit:

a. Terbentuk dari hasil peleburan gamet jantan (sperma) dengan gamet betina (ovum)

b. Tumbuhan paku (Pteridophyta) muda menjadi paku dewasa yang tumbuh di atas gametofit

c. Tumbuhan paku (Pteridophyta) dewasa menghasilkan dua jenis daun yaitu daun sporofil dan daun tropofil

d. Generasi sporofit merupakan fase dominan, berumur panjang dan hidup bebas serta lebih dikenal dengan tumbuhan paku.

Berdasarkan spora yang dihasilkan, ada tiga jenis tumbuhan paku yaitu:

1). Paku homospor/Isopor

Paku jenis ini menghasilkan satu jenis spora saja dan mempunyai ukuran yang sama besar. Contoh: paku kawat atau ground pine *Lycopodium clavatum*. Spora dari paku ini dikenal sebagai *lycopodium powder*; yang dapat meledak di udara apabila terkumpul dalam jumlah cukup banyak.

2). Paku Heterospor

Berbeda dengan paku homospor, paku ini menghasilkan dua jenis spora yaitu: mikrospora (jantan) dan makrospora (betina). Contoh : paku rane (*Selaginella wildenowii*) dan semanggi (*Marsilea crenata*).

3). Paku Peralihan

Paku ini menghasilkan spora yang bentuk dan ukurannya sama (isospora) tetapi sebagian jantan dan sebagian betina (jenisnya berbeda=heterspora). Contoh: paku ekor kuda (*Equisetum debile*).

E. Habitat Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

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

1. Kawasan terbuka/terdedah, Kawasan ini hidup paku tumbuh berbentuk gerombolan atau semak yang besar. Kawasan yang menjadi habitat golongan ini adalah dikawasan tanah gersang dan kering atau di tempat-tempat yang lembab dan basah.
2. Kawasan terlindung, golongan paku terestrial mempunyai faktor lingkungan yang sangat berbeda dengan golongan paku yang hidup dikawasan terbuka dari segi tanah, suhu udara, kelembapan udara, dan cahaya. Tumbuhan paku di kawasan ini memiliki daun yang lebih tipis.
3. Paku memanjat, golongan paku ini mempunyai rizom menjalar diatas tanah dan apabila menemui pohon besar akan terus memanjat, kadang-kadang akar ini bermula pada dasar atau pangkal pohon-pohon besar dan kemudian memanjatnya.
4. Epifit, golongan paku ini hidup menumpang diatas pohon-pohon lain namun tidak bersifat parasit tetapi hanya menempel di permukaan kulit kayu.

- a. Epifit di kawasan terlindung, jenis ini umumnya terdapat pada pohon-pohon yang hidup di hutan. Golongan paku ini mempunyai percabangan dan daun yang tipis. Daunnya yang tipis merupakan daya adaptasi paku tersebut agar dapat menyerap air secara langsung melalui permukaan tersebut. Di bagian pangkalnya diselimuti lumut yang dapat membantu menahan dan menyimpan air.
 - b. Epifit di kawasan terbuka, jenis paku ini mendapatkan cahaya matahari yang penuh hampir sepanjang hari. Udara di sekelilingnya lebih dapat menyerap air semaksimal mungkin sewaktu hujan dan dapat mengatur untuk menahan kehilangan air tersebut.
5. Paku berhabitat di berbatuan dan pinggiran sungai, golongan paku ini hidup di kawasan berbatuan ataupun tebing-tebing sungai. Tumbuhan ini mendapatkan air dari udara yang berkelembapan tinggi di tepi sungai, rizomnya menjalar kuat di permukaan batu dengan akar yang banyak.³⁹

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

³⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*,h.154-155

menutupi tanah-tanah kosong. Tumbuhan paku di lahan terbuka kebanyakan hidup soliter dan tumbuh lebih lambat dari daerah yang ternaungi.

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

F. Klasifikasi Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku dimasukkan kedalam kelompok divisi Pteridophyta. Pteridophyta dapat dibagi menjadi empat kelas yaitu Psilophytinae, Lycopodiinae, Equisetinae, dan Filicinae.

1. Kelas Psilophytinae (Paku Purba)

Psilophytinae (paku purba) merupakan paku tidak berdaun atau mempunyai daun-daun kecil (mikrofil) yang belum terdiferensiasi dan terdapat pula yang tidak mempunyai akar. Paku purba bersifat homospor.⁴⁰

a. Ordo Psilophytales (Paku Telanjang)

Paku yang tergolong dalam ordo ini termasuk tumbuhan darat yang tertua. Paku telanjang merupakan tumbuhan paku yang paling rendah tingkat perkembangannya. Kelompok tumbuhan ini belum berdaun, belum berakar, batang mempunyai berkas pengangkut dan bercabang-cabang menggarpu.

⁴⁰ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*, (Jakarta: PT Lentera Abadi, 2012), h. 32.

b. Ordo Psilotales

Tumbuhan paku yang termasuk dalam ordo Psilotales yaitu tumbuhan paku tidak mempunyai akar namun memiliki rhizoid dan batangnya mikrofil (daun-daun kecil) berbentuk sisik. Contoh dari ordo psilotales antara lain *Psilotum nudum*, *Psilotum triquetrum* dan *Tmesipteris tannensis*.



Gambar 2.3 *Psilotum nudum*⁴¹

2. Kelas Lycopodinae (Paku Rambut atau Paku Kawat)

Ciri tumbuhan ini yaitu batang dan akar-akarnya bercabang-cabang menggarpu, daun mikrofil, tidak bertangkai dan daun tersusun rapat menurut garis spiral.⁴² Kelas Lycopodinae terdiri dari 4 ordo, yaitu:

a. Ordo Lycopodiales

Ordo ini terdiri kurang lebih 200 jenis tumbuhan yang hampir semua tergolong Lycopodiales. Ciri-cirinya yaitu batang mempunyai berkas pengangkut sederhana, tumbuh tegak atau berbaring dengan cabang-cabang yang menjulang ke atas, daun-daun berambut, berbentuk garis atau jarum dan akar bercabang menggarpu. Contohnya yaitu *Lycopodium mularifolium*.

b. Ordo Selaginellales (Paku Rane, Paku Lumut)

⁴¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia*....., h, 35.

⁴² Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan*,h.165.

Ciri tumbuhan paku yang tergolong ordo Selaginellales yaitu batang berbaring dan sebagian berdiri tegak, bercabang menggarpu, tidak memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder, tumbuhnya ada yang memanjat dan tunasnya dapat mencapai panjang sampai beberapa meter. Selaginella bersifat heterospor. Contohnya yaitu *Selaginella caudata*, *Selaginella plana*, *Selaginella wildenowii*.



Gambar 2.4 *Selaginella*⁴³

c. Ordo Lepidodendrales

Jenis paku yang tergolong dalam ordo ini sekarang telah punah. Tumbuhan ini mencapai puncak perkembangannya pada zaman Devon dan Karbon. Batang tumbuhan ini telah mengalami pertumbuhan penebalan sekunder, daunnya terbangun jarum, atau bangun garis, mempunyai lidah-lidah dan jika daun gugur meninggalkan bekas seperti bantalan yang merupakan sifat khas bagi tumbuhan ini. Contohnya yaitu *Lepidodendron vasculare*, *L. acuelatum* dan *Lepidostrobus major*.

3. Kelas Equisetinae (Paku Ekor Kuda)

⁴³ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi.....*,h.13.

Kelas Equisetinae memiliki ciri yaitu bercabang berkarang dan berbuku-buku dan beruas-ruas, daun kecil seperti selaput dan tersusun berkarang.⁴⁴ Kelas Equisetinae terdiri dari 3 ordo, yaitu:

a. Ordo Equisetales

Tumbuhan paku golongan equisetales habitatnya sebagian di darat dan sebagian di rawa-rawa. Tumbuhan paku yang memiliki habitat di dalam tanah tumbuhan ini mempunyai rimpang yang merayap dengan cabang berdiri tegak. Daun berukuran mikrofil, batang dan cabang-cabangnya mempunyai fungsi sebagai asimilator mempunyai warna hijau karena mengandung klorofil. Contohnya yaitu *Equisetum debile*, *E. ramosissimum*.

b. Ordo Sphenophyllales

Ciri dari tumbuhan paku ordo sphenophyllales yaitu daun menggarpu atau berentuk pasak dengan tulang-tulang yang bercabang menggarpu, tersusun berkarang, dan tiap karang biasanya terdiri atas 6 daun. Contohnya yaitu *Sphenophyllum cuneifolium*, *S. dawsoni*, *S. fertile*.

c. Ordo Protoarticulatales

Anggota ordo protoarticulatales saat ini sudah berupa fosil. Tumbuhan ini berupa semak-semak kecil yang bercabang menggarpu, daunnya tersusun berkarang tidak beraturan, helaian daun sempit, sporofil tersusun dalam satu bulir dan bercabang menggarpu tidak beraturan dengan sporangium yang bergantung. Contohnya yaitu *Hyenia elegans*.⁴⁵

⁴⁴Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta*, . . . ,h.257.

⁴⁵ Sudarnadi, *Jenis-jenis Paku di Indonesia*. (Bogor: Lembaga Biologi Nasional LIPI, 1980), h. 27.



Gambar 2.5 *Equisetum arvense*⁴⁶

4. Kelas Filicinae (Paku Sejati)

Kelas Filicinae lebih umumnya dikenal dengan tumbuhan paku atau pakis yang sebenarnya. Tumbuhan ini termasuk higrofit, banyak hidup di tempat teduh dan lembab. Semua anggota Filicinae mempunyai daun-daun yang besar (makrofil), bertangkai, tumbuhan muda paku ini daunnya menggulung pada ujungnya dan pada sisi bawah mempunyai banyak sporangium. Contohnya yaitu *Adiantum farleyense* (paku ekor merak), *Platyserium bifurcatum* (paku tanduk rusa).



Gambar 2.6 Paku Sejati⁴⁷

⁴⁶ Campbell, Neil A, dkk., *Biologi.....*,h.165.

⁴⁷ <http://www.ebiologi.net/2016/05/klasifikasi-tumbuhan-paku-jenis-ciri.html>. Diakses 9 september 2019.

Kelas Filicinae terdiri dari 3 Anak Kelas, yaitu:

- a. Anak kelas Eusporangiatae, terdiri atas 2 ordo yaitu:

Tumbuhan ini berupa terna, protalium di bawah tanah dan tidak berwarna, atau di atas tanah berwarna hijau, sporangium mempunyai dinding tebal dan kuat terdiri beberapa lapis sel dan spora sama besar.

- 1) Ordo Ophoglossales

Ordo ini terdiri dari suku Ophioglossaceae. Tumbuhan ini mempunyai batang di dalam tanah yang pendek. Marga Botrychium terdapat pertumbuhan yang menebal sekunder yang lemah, daun mempunyai bagian khusus untuk asimilasi dan bagian yang fertil menghasilkan alat reproduksi. Contohnya yaitu Ophioglossum reticulatum, Botrychium ternatum

- 2) Ordo Marattiales

Ciri dari tumbuhan ini mempunyai daun makrofil, menyirip ganda, Sporangium pada sisi bawah daun, mempunyai dinding yang tebal, tidak mempunyai annulus dan membuka dengan satu celah.

- b. Anak kelas Leptosporangiatae terdiri atas 10 Ordo yaitu:

- 1) Ordo Osmundales
- 2) Ordo Schizales
- 3) Ordo Gleicheniales
- 4) Ordo Matoniales
- 5) Ordo Laxomales
- 6) Ordo Hymenophyllales
- 7) Ordo Dicksoniales

- 8) Ordo Thyrsopteridales
 - 9) Ordo Chyatheales
 - 10) Ordo Polipodiales
- c. Anak kelas Hydropterides (Paku Air)

G. Daur Hidup Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) memiliki kotak spora atau sporangium yang menghasilkan spora. Sporangium terkumpul dalam satu wadah yang disebut sorus, yang dilindungi oleh suatu selaput insidusium.

Seperti halnya dengan tumbuhan lain yang bereproduksi secara seksual, tumbuhan paku memiliki dua generasi, yaitu generasi sporofit dan generasi gametofit. Generasi sporofit adalah generasi yang menghasilkan spora sedangkan generasi gametofit adalah tumbuhan yang menghasilkan sel gamet (kelamin). Pada tumbuhan paku, sporofit berukuran lebih besar dan generasi hidupnya lebih lama dibandingkan generasi gametofit. Oleh karena itu, generasi sporofit tumbuhan paku disebut generasi dominan.⁴⁸ Gametofit tumbuhan paku hanya berukuran beberapa millimeter dan dari sebagian besar tumbuhan paku memiliki gametofit berbentuk hati yang disebut protalus. Protalus berupa lembaran, memiliki rhizoid pada bagian bawahnya, serta memiliki klorofil untuk fotosintesis. Protalus hidup bebas tanpa bergantung pada sporofit untuk kebutuhan nutrisinya.

Gametofit jenis tumbuhan paku tertentu tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat berfotosintesis. Makanan paku tanpa klorofil diperoleh dengan cara

⁴⁸ Aswita Ratih, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*, (London: PT Lentera Abadi, 2012), h. 310.

bersimbiosis dengan jamur.⁴⁹ Gametofit pada tumbuhan paku memiliki alat reproduksi seksual jantan berupa anteridium yang menghasilkan spermatozoid berflagelum sedangkan alat reproduksi betina berupa arkegonium yang menghasilkan ovum. Gametofit tumbuhan paku jenis tertentu memiliki dua jenis alat reproduksi pada satu individu. Gametofit dengan dua alat reproduksi disebut gametofit biseksual. Sedangkan gametofit yang hanya mempunyai anteridium atau arkegonium saja disebut gametofit uniseksual. Gametofit biseksual dihasilkan oleh paku heterospora (tumbuhan paku yang menghasilkan dua jenis spora yang berbeda)⁵⁰.

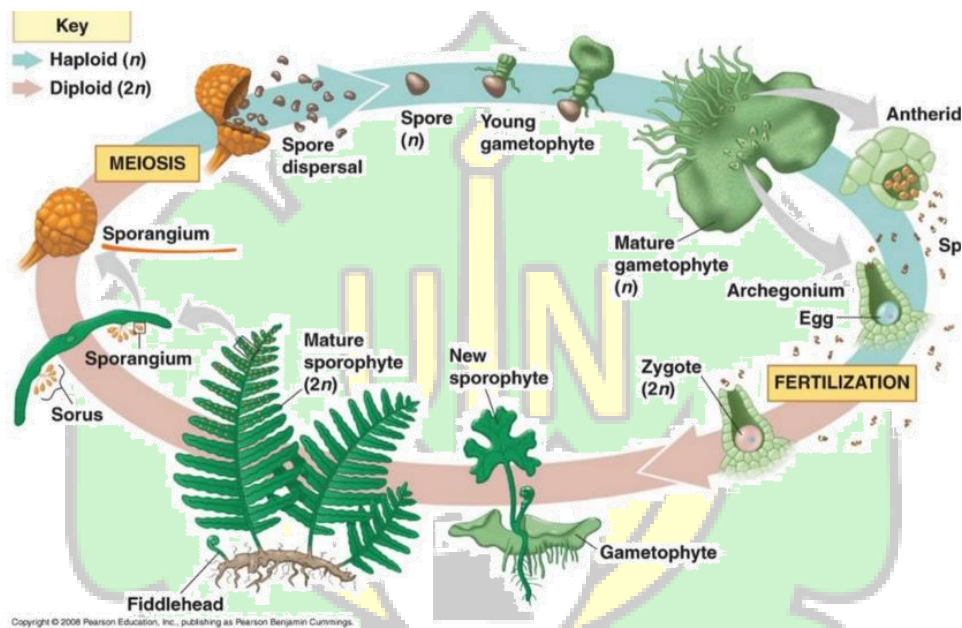
Tumbuhan paku berkembang biak secara seksual dan aseksual. Reproduksi secara seksual berlangsung selama fertilisasi antara sel sperma dan sel telur di dalam arkegonium yang menghasilkan zigot. Zigot berkembang menjadi embrio dan protalium serta selanjutnya terjadi diferensiasi organ membentuk akar, batang, daun dan kaki. Kaki adalah struktur yang hanya berkembang pada embrio tidak terdapat pada sporofit dewasa. Organ ini menembus jaringan protalium, menyerap air dan makanan untuk keperluan akar, rimpang, daun selama organ ini belum mandiri.

Protalium merupakan tumbuhan autotrof mandiri, bahkan dapat menunjang tahap awal kehidupan sporofit embrionya. Protalium kemudian mati setelah sporofit mampu hidup sendiri. Sporofit yang sudah dewasa dicirikan oleh munculnya sporangium pada permukaan bawah daunnya. Daun steril dari tumbuhan paku terdiferensiasi membentuk struktur sporangium untuk

⁴⁹ Sastrapadja, *Kerabat Paku*, (Bogor: Lembaga Biologi Nasional LIPI, 1985), h. 82.

⁵⁰ Holttum, *Flora Malesiana Series II-Pteridophyta Ferns and Fern Allies*, (Royal Botanic Gardens: kew surrey England, 1959), h.1-8

menghasilkan keturunan aseksual dalam bentuk spora. Selama pembentukan spora, meiosis berperan dalam menjaga keragaman genetik pada generasi anaknya.⁵¹ Pada tahap fertilisasi, air dan kelembaban memiliki peran yang sangat penting. Dengan jumlah yang sangat sedikit saja sudah memungkinkan sperma berenang mendekati telur dan membuahnya. Lihat gambar 2.7 siklus hidup tumbuhan paku.



Gambar 2.7 Siklus Hidup Tumbuhan paku⁵²

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

Setiap faktor yang berpengaruh terhadap kehidupan dari suatu organisme dalam proses perkembangannya disebut faktor lingkungan. Lingkungan merupakan kompleks dari berbagai faktor yang saling berinteraksi satu sama lain. Kebanyakan tumbuhan paku-pakuan membutuhkan lingkungan tertentu untuk

⁵¹Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University, 2009)

⁵² Campbell, Neil A, dkk., *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h. 164.

kelangsungan hidupnya. Lingkungan ini dibentuk oleh faktor-faktor ketinggian, iklim, tanah, dan air, maka dikenal paku-pakuan yang hidup epifit dan paku-pakuan yang hidup di tanah atau terestrial.⁵³ Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku yaitu:

1. Suhu

Kondisi suhu udara sangat berpengaruh terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan. Jenis spesies tertentu memiliki persyaratan terhadap suhu lingkungan yang ideal atau suhu optimum bagi kehidupannya. Batas suhu maksimum dan minimum bagi persyaratan pertumbuhan tanaman dan hewan dinamakan toleransi spesies terhadap suhu.⁵⁴ Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku di daerah tropis berkisar antara 21-27⁰C. Tumbuhan paku hidup pada suhu yang berbeda-beda tergantung pada ukuran daunnya. Tumbuhan paku yang berdaun kecil membutuhkan suhu yang rendah yaitu berkisar antara 13-18⁰C, sedangkan kelompok tumbuhan yang berdaun besar membutuhkan suhu yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 15-21⁰C.⁵⁵

2. pH Tanah

Faktor Abiotik yang juga mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku yaitu pH, pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan suatu tanah. Kebanyakan

⁵³ Asep Maulana Yusuf, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang", *Skripsi*, (2009), h.8

⁵⁴ Surfiana, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Aneuk Laot Kota Sabang", *Skripsi*, (2018), h.27.

⁵⁵ Nova Ardila, dkk, Jenis-jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Selok Selatan, *Jurnal Skripsi*, (2017), h.2.

paku-pakuan tumbuh dalam substrat yang agak asam hingga basa antara pH 5-8. Paku-pakuan jenis suplir dan beberapa jenis *Andiantum* menyukai pH 6-8.⁵⁶

3. Tanah dan Unsur Hara

Tanah secara biologis berfungsi sebagai habitat organisme tanah yang ikut berperan serta aktif dalam penyediaan hara dan zat-zat aditif tanaman. Fungsi tanah secara kimiawi adalah sebagai penyedia hara atau nutrisi berupa senyawa organik maupun anorganik sederhana serta unsur-unsur esensial, seperti : N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl. Terbentuknya tanah hutan disebabkan oleh pengaruh vegetasi hutan. Hal ini di karenakan dalamnya perakaran dari organisme tanah dan hasil dari proses dekomposisi bahan organik berupa unsur-unsur hara yang terdapat di dalam tanah.⁵⁷ Unsur hara adalah sumber nutrisi atau makanan yang dibutuhkan tanaman, baik itu unsur hara yang tersedia di alam (organik) maupun yang sengaja di tambahkan. Seperti halnya makhluk hidup yang lainnya, tanaman memerlukan nutrisi lengkap dalam kelangsungan pertumbuhannya.

4. Intensitas Cahaya

Cahaya pada suatu tempat tergantung pada lamanya penyinaran, intensitas dan kualitas cahaya yang diterima. Cahaya merupakan faktor esensial untuk fotosintesis. Pengaruh cahaya terhadap fotosintesis, tergantung dari intensitas yang juga mempengaruhi pertumbuhan. Intensitas cahaya yang dibutuhkan oleh tumbuhan paku berkisar antara 200-300 f.c (*foot-candles*). Cahaya yang dibutuhkan oleh tumbuhan paku dewasa lebih banyak dibandingkan dengan

⁵⁶ Asep Maulana Yusuf, "Keanekaragaman Tumbuhan, , h.9

⁵⁷ Efri Roziaty, "Pterydophyta Epifit di Kawasan Wisata Air Terjun Jumog Ngargoyoso Karanganyar Jawa Tengah", *Jurnal Bioedukasi*, (2016), Vol.9, No.2, h.78.

tumbuhan paku lebih muda. Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang kelebihan cahaya biasanya berukuran lebih kecil, kurang subur, daunnya hijau kekuning-kuningan serta bagian tepi daunnya berwarna coklat.⁵⁸

5. Kelembaban

Tumbuhan paku memerlukan kondisi lingkungan abiotik untuk dapat hidup. Tumbuhan ini hidup subur dan banyak dijumpai pada lingkungan yang lembab.⁵⁹ Tumbuhan paku yang tetap dapat hidup pada kelembaban paling rendah yaitu sebanyak 30%. Kelembaban relatif bagi pertumbuhan tumbuhan paku pada umumnya berkisar antara 60-80%.⁶⁰

6. Ketinggian atau Topografi

Tumbuhan paku dapat tumbuh mulai dari tepi pantai sampai ke pegunungan yang tinggi. Tumbuhan paku memiliki penyebaran yang luas dari ketinggian 0-3200 m di atas permukaan laut.⁶¹ Ketinggian suatu tempat sangat mempengaruhi iklim, terutama curah hujan dan suhu udara. Tumbuhan paku merupakan satu vegetasi yang umumnya lebih beragam di daerah dataran tinggi dari pada di dataran rendah. Hal ini karena tumbuhan paku menyukai tempat yang lembab terutama dataran tinggi.⁶²

⁵⁸ Surfiana, "Keanekaragaman Tumbuhan, . . . , h.28.

⁵⁹ Musriadi, dkk, Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Pendidikan Sains*, (2017), Vol. 5, No. 1.

⁶⁰ Surfiana, "Keanekaragaman Tumbuhan, . . . , h.29.

⁶¹ Sukarsa, dkk, Diversitas Species Tumbuhan Paku Hias Dalam Upaya Melestarikan Sumberdaya Hayati Kebun Raya Baturraden, *Biosfera*, diakses 28 januari 2011.

⁶²Titi Dwijayanti, dkk, "Keanekaragaman dan Bio-Ekologis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur", (2006), h.2

I. Pemanfaatan Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) sebagai media Penunjang Pembelajaran Biologi.

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan alam sekitar, objek yang menjadi bahan kajiannya yaitu hal-hal yang sering dijumpai di kehidupan nyata. Oleh karena itu dalam proses pembelajaran biologi sebaiknya menggunakan media yang mendekatkan peserta didik kepada alam dan objek yang nyata. Salah satu materi biologi yang memerlukan media tersebut adalah *Pteridophyta*.

Materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) terdapat dalam KD 3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi dan KD 4.8 Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.⁶³ Dengan indikator yaitu, mendeskripsikan ciri-ciri tumbuhan paku, menjelaskan dasar pengelompokan tumbuhan paku, membedakan berbagai jenis tumbuhan paku berdasarkan ciri-cirinya, menjelaskan cara perkembangbiakan pada tumbuhan paku dan menyajikan data dan contoh peran tumbuhan paku bagi kehidupan.

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) adalah sub pokok bahasan dalam materi *Pteridophyta* dimana dalam proses pembelajaran sangat dibutuhkan media pembelajaran untuk menarik perhatian siswa agar pembelajaran lebih dan berkesan. Terdapat beberapa hal penting yang diperlukan agar pembelajaran tentang tumbuhan paku (*Pteridophyta*) berjalan dengan baik dan bisa menarik

⁶³ Neni Lusiani, "Pemanfaatan *Pteridophyta* Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya (Tahura) Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, (2015), Vol.1, No. 2, h. 170.

perhatian siswa, antara lain dengan adanya media pembelajaran selain buku paket biologi yaitu: media penunjang materi ajar (buku penunjang pembelajaran).

Media penunjang materi ajar adalah salah satu media yang bisa dijadikan sebagai referensi tambahan dalam proses pembelajaran yang berisi informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Buku ini disusun secara ringkas agar peserta didik di SMA dapat memahami dengan baik.

J. Uji Validasi Buku Penunjang

Uji validasi adalah proses permintaan pengakuan atau persetujuan terhadap kesesuaian buku dengan kebutuhan di masyarakat. Untuk mendapatkan pengakuan kesesuaian tersebut, maka validasi perlu dilakukan dengan melibatkan pihak *stakeholders*, misalnya para praktisi yang ahli sesuai dengan bidang-bidang terkait dalam buku.

Validasi diperlukan khususnya yang berhubungan dengan materi dan metode yang digunakan, sehingga pihak-pihak yang dapat diminta untuk memberi validasi, antara lain ahli substansi dari praktisi untuk isi atau materi buku, ahli bahasa untuk penggunaan bahasa, ahli metode instruksional untuk penggunaan instruksional. Setelah validasi oleh stakeholeders diharapkan buku yang dibuat akan layak dan cocok untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.⁶⁴ Uji validasi dalam penelitian ini adalah untuk melihat beberapa aspek dari kelayakan buku penunjang pembelajaran. Aspek-aspek dalam penilaian dalam uji validasi sebagai berikut :

⁶⁴ Chomsin S Widodo, *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: PT Elex media komputindo, 2008) h. 48

a. Aspek kelayakan isi

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

b. Aspek kelayakan bahasa

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

c. Aspek kelayakan penyajian

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

d. Aspek kelayakan kegrafikan

Aspek ini mencakup penggunaan font (jenis dan ukuran), lay out atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, desain tampilan.⁶⁵

K. Respon Peserta Didik

Respon atau tanggapan dapat diartikan sebagai hasil dari pengamatan atau kesan yang tinggal di dalam diri seseorang setelah melakukan pengamatan.⁶⁶

Respon dapat muncul dari adanya dukungan dan rintangan. Dukungan akan

⁶⁵Agus Susilo, Dkk, "Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik Untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa Dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMAN 1 Slogohimo", *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol. 26, No. 1. (2016), h. 52.

⁶⁶Noer Rohmah, *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta : Teras, 2012), h. 145.

menimbulkan kesenangan, sedangkan rintangan akan menimbulkan rasa tidak senang. Kecenderungan rasa senang atau tidak senang akan memancing kekuatan kehendak atau kemauan.⁶⁷

Rasa senang atau tidak senang akan menunjukkan respon terdiri dari respon positif dan negatif. Respon mahasiswa yang positif mempunyai kecenderungan untuk mendekati, menyukai, menyenangkan dan mengharapkan sesuatu dari objek. Respon mahasiswa yang negatif mempunyai kecenderungan untuk menjauhi, tidak menyukai dan menghindari suatu objek.⁶⁸

Respon peserta didik diukur dengan menggunakan lembar angket yang kemudian akan dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat. Aspek-aspek angket yang diberikan kepada mahasiswa terkait pernyataan tentang buku penunjang pembelajaran dimana peserta didik akan memilih satu jawaban yang cocok, pilihan jawaban berupa sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Dalam penelitian ini peserta didik dapat memberikan responnya melalui pilihan yang telah disediakan oleh peneliti. Pilihannya yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RR), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Respon peserta didik dikatakan positif jika langkah-langkah analisis hasil respon adalah sebagai berikut:

1. Menghitung banyaknya peserta didik yang menjawab setuju, sangat setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju

⁶⁷Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan : Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*, (Jakarta : PT Rhineka Cipta, 2003), h. 25.

⁶⁸Febrian Widya Kusuma, "Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akutansi Siswa Kelas XI IPS 1 SMA Negeri 2 Wonosari Tahun Ajaran 2011/2012", *Jurnal Pendidikan Akutansi Indonesia*, Vol.10, No. 2, (2012), h. 4.

2. Menghitung presentase jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju kepada setiap masing-masing jawaban.
3. Menyatakan respon yang peserta didik jawab menjadi respon positif dan respon negatif.
 - a) Dikatakan positif untuk pernyataan positif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat setuju” dan “setuju” persentasenya lebih besar dari pada respon “ragu-ragu” “tidak setuju” dan “sangat tidak setuju”.
 - b) Dikatakan negatif untuk pernyataan positif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat setuju” dan “setuju” persentasenya lebih kecil dari pada respon “ragu-ragu” “tidak setuju” dan “sangat tidak setuju”.
 - c) Dikatakan positif untuk pernyataan negatif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat tidak setuju” dan “tidak setuju” persentasenya lebih besar dari pada respon “setuju” dan “sangat setuju” dan “ragu-ragu”.
 - d) Dikatakan negatif untuk pernyataan negatif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat tidak setuju” dan “tidak setuju” persentasenya lebih besar dari pada respon “setuju” “sangat setuju” dan ”ragu-ragu”.
4. Persentase respon mahasiswa dalam angket dihitung pada setiap pernyataan diangket
5. Menghitung secara keseluruhan jumlah respon positif dan negatif dengan kategori sebagai berikut:

$85\% \leq$ Respon peserta didik = Sangat Positif

$70\% \leq$ Respon peserta didik $< 85\%$ = Positif

$50\% \leq$ Respon peserta didik $< 70\%$ = Kurang Positif

Respon peserta didik $< 50\%$ = tidak positif⁶⁹



⁶⁹Edno Kamelta, "Pemanfaatan Internet oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Negeri Padang", *Jurnal CIVED ISSN 2302-3341*, Vol. 1, No. 2 (2013), h. 144.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara sengaja dengan adanya pertimbangan tertentu dan sampel yang akan diambil tidak secara acak tetapi ditentukan sendiri oleh peneliti. Pengamatan dan pengambilan koleksi tumbuhan paku dilakukan dengan menggunakan metode *line transek* untuk menarik garis pada setiap titik pengamatan dan dibagi menjadi 3 stasiun.⁷⁰

Penelitian ini menggunakan 3 stasiun pengamatan yang ditentukan berdasarkan jalur wisata kilometer nol (KM 0), yaitu stasiun I merupakan daerah yang terdapat pintu gerbang, stasiun II merupakan area bagian tengah dari hutan lindung yang berdekatan dengan pos pasukan khas (*paskhas*) dan stasiun ke III merupakan area yang berdekatan dengan KM 0 yang akan dijadikan sebagai lokasi penelitian yaitu kawasan hutan lindung. Stasiun pengamatan berukuran 100m yang dibagi menjadi 5 plot dengan ukuran 10x 10 m. Total plot dari tiga stasiun pengamatan seluruhnya adalah 15 plot. Dan untuk merancang pembuatan buku penunjang pembelajaran biologi SMA dari hasil penelitian menggunakan metode Research and Development (R & D).

Metode Research and Development (R & D) dengan merujuk pada model pengembangan yang telah dimodifikasi terdiri atas dua tahap design, dan develop.

⁷⁰Elia sari, "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*, (2018), h. 27.

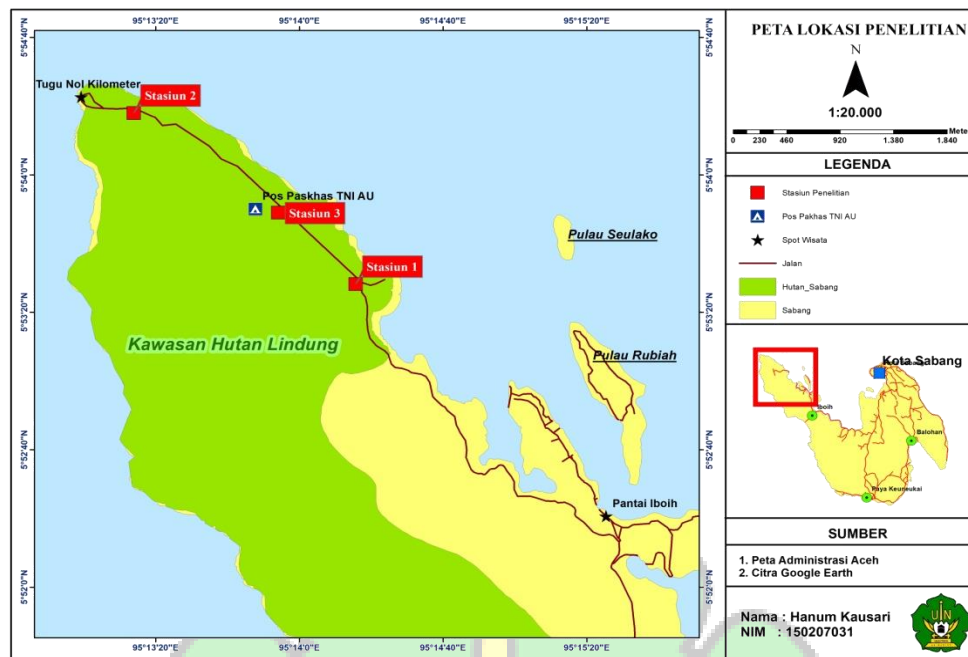
Tahap design (perancangan) adalah merancang prototipe atau kerangka bahan ajar yang akan dibuat dan disesuaikan dengan analisis kebutuhan serta analisis karakter peserta didik. Tahap develop (pengembangan) mencakup tahap validasi bahan ajar yang telah dibuat kepada para validator yang terdiri dari validator ahli materi, validator ahli bahasa, dan validator ahli media serta dilakukan uji coba perorangan dan skala kecil.

Validasi dan uji coba bertujuan untuk mengontrol isi bahan ajar agar tetap sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Selanjutnya dilakukan proses revisi-revisi untuk menyempurnakan buku penunjang pembelajaran dari berbagai aspek. Revisi didasarkan pada saran dan masukan dari validator ahli materi yang telah disebutkan di bagian penyajian data, maupun saran secara lisan pada saat diskusi dengan ahli materi.⁷¹

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan desember 2019. Lokasi penelitian ini yaitu di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1

⁷¹ Nugroho Aji Prasetyo, "Pengembangan Buku Ajar Berbasis Lingkungan Hidup Pada Matakuliah Biologi Di Universitas Tribhuwana Tungadewi", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 3, No. 1, (2017), h. 21.



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian

C. Alat dan Bahan

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

3.1

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian.

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

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua tumbuhan paku yang terdapat di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.

Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan paku yang ditemukan dalam stasiun penelitian dan peserta didik untuk melihat respon terhadap buku penunjang pembelajaran biologi SMA.

E. Prosedur Penelitian

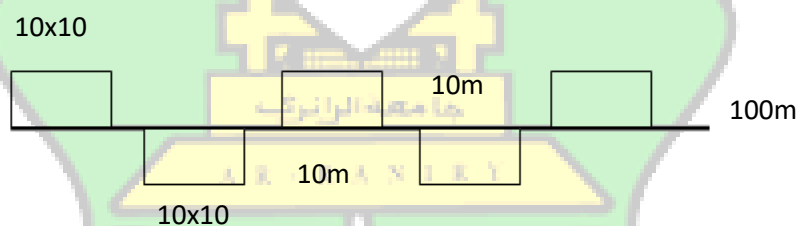
Prosedur penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Awal

Persiapan tahap awal adalah studi literatur dan pengumpulan informasi dari berbagai sumber/rujukan penelitian terdahulu. Pengamatan awal dilapangan juga dilakukan dengan mengamati keanekaragaman tumbuhan paku berdasarkan habitat.

2. Teknik Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang dengan cara sebagai berikut:



- a. Dibuat ukuran transek pada masing-masing stasiun dengan ukuran 100m, yang dibagi menjadi 5 plot dengan ukuran 10 x 10 m.
- b. Dilakukan pengamatan dan dicatat jenis tumbuhan paku (*Pterodophyta*) yang terdapat area tersebut.
- c. Dicatat faktor fisik pada setiap stasiun pengamatan.
- d. Diidentifikasi langsung jenis-jenis jenis tumbuhan yang diperoleh

- e. Jenis tumbuhan yang belum diketahui dicatat ciri-ciri morfologi selanjutnya diidentifikasi jenisnya dengan menggunakan buku *Botani for degree student Pteridophyta*.
 - f. Setiap kegiatan yang dilakukan didokumentasikan dengan foto.
3. Identifikasi Sampel Tumbuhan Paku

Setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan difoto kemudian diambil dan dicatat keterangan mengenai lokasi, tanggal eksplorasi, jenis paku, nama daerah, stasiun pengamatan dan karakteristik lain, yang ditemui untuk diidentifikasi. Hal yang perlu diperhatikan ketika identifikasi yaitu dengan mempelajari morfologi tumbuhan tersebut hingga tahap membandingkan sifat dan ciri tumbuhan yang akan dicari namanya.⁷² Proses identifikasi dilakukan di laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati sampel yang telah didapatkan kemudian dicocokkan dengan beberapa literatur (Buku identifikasi dan jurnal-jurnal yang berkaitan).

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.⁷³ Instrumen pengumpulan data dalam penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang sebagai media penunjang pembelajaran biologi SMA. Tabel pengamatan dalam

⁷²Asih Sugiarti, "Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) Di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematis Tumbuhan Berupa Herbarium", *Skripsi*, (2017), h. 27.

⁷³Ibnu Hadjar, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kwantitatif dalam Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996), h.160.

penelitian ini terdiri dari tabel jenis tumbuhan paku dan parameter keadaan fisika-kimia lingkungan. Lembar uji validasi buku penunjang pembelajaran biologi SMA dan angket respon peserta didik.

G. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara kualitatif dan cara kuantitatif.⁷⁴ Analisis data dengan cara kualitatif yaitu menampilkan data nama ilmiah yang disajikan dalam bentuk foto, tabel dan deskripsi karakteristik morfologi serta jenis/spesies.⁷⁵ Sedangkan untuk analisis data secara kuantitatif digunakan untuk menganalisis indeks keanekaragaman tumbuhan paku dan indeks nilai penting serta uji validasi.

1. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan rumus Shannon Winner:

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

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

H' = Indeks keanekaragaman jenis

N_i = Jumlah individu jenis

N = Jumlah individu seluruh spesies

Keanekaragaman jenis dikelompokkan dalam tiga kategori, yaitu:

1. $H' > 3$ Maka keanekaragaman jenis tinggi.

⁷⁴Melati Ferianita Fahrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h.50.

⁷⁵Musriadi, dkk, Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Pendidikan Sains*, (2017). Vol.5, No.1, h, 24.

2. $H' 1 < H' < 3$ Maka keanekaragaman jenis sedang.
3. $H' < 1$ Maka keanekaragaman jenis rendah.⁷⁶

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

$$INP = FR + KR$$

Keterangan: INP = Indeks Nilai Penting

FR = Frekuensi Relatif

KR = Kerapatan Relatif

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah Seluruh Individu}}{\text{Jumlah Individu seluruh spesies}}$$

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

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

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{Jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{jumlah frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%⁷⁷$$

2. Uji Validasi Buku Penunjang

Kelayakan buku penunjang pembelajaran dilakukan uji validasi kepada tiga dosen ahli dengan menggunakan lembar validasi. Rumus uji kelayakan terhadap buku penunjang pembelajaran hasilnya dihitung dengan rumus persentase adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%.⁷⁸$$

⁷⁶ Fitri Kusuma Astuti, dkk, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu" *Jurnal Biologi*, Vol 6, No.2, thn 2017, h, 2.

⁷⁷ Agnes Franiska Nainggolan, Keanekaragaman Jenis Paku Epifit dan Pohon Inangnya di Kawasan Kampus IPB Darmaga, *Skripsi*, (2014), h.4.

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.2.⁷⁹

Tabel 3.2 Kriteria Kategori Kelayakan

No	Presentase (%)	Kategori Kelayakan
1	0-19%	Sangat Tidak Layak
2	20%-39%	Tidak Layak
3	40%-59%	Cukup Layak
4	60%-79%	Layak
5	80%-100%	Sangat Layak

Kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Kriteria penilaian validasi .

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

3. Respon Peserta Didik

Menganalisis data yang diperoleh dari penyebaran respon secara individual kepada peserta didik. Respon diukur dengan menggunakan lembar angket yang kemudian akan dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat.

Aspek-aspek angket yang diberikan kepada peserta didik terkait pernyataan tentang media pembelajaran dimana mahasiswa akan memilih satu jawaban yang cocok, pilihan jawaban berupa sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Analisis angket respon peserta didik dihitung dengan rumus sebagai berikut :

⁷⁸Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta : PT Raja Grafindi Persada, 2001), h. 43.

⁷⁹Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung : Tarsito, 1989), h. 49.

$$P = \frac{Fr}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase yang dicari

Fr = Frekuensi/jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah responden

Dalam penelitian ini peserta didik dapat memberikan responnya melalui pilihan yang telah disediakan oleh peneliti. Pilihannya yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RR), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Respon siswa dikatakan positif jika langkah-langkah analisis hasil respon peserta didik adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung banyaknya peserta didik yang menjawab setuju, sangat setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju
- b. Menghitung presentase jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju kepada setiap masing-masing jawaban.
- c. Menyatakan respon yang peserta didik jawab menjadi respon positif dan respon negatif.
- d. Dikatakan positif untuk pernyataan positif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat setuju” dan “setuju” persentasenya lebih besar daripada respon “ragu-ragu” “tidak setuju” dan “sangat tidak setuju”.
- e. Dikatakan negatif untuk pernyataan positif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat setuju” dan “setuju” persentasenya

lebih kecil daripada respon “ragu-ragu” “tidak setuju” dan “sangat tidak setuju”.

f. Dikatakan positif untuk pernyataan negatif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat tidak setuju” dan “tidak setuju” persentasenya lebih besar daripada respon “setuju” dan “sangat setuju” dan ragu-ragu”.

g. Dikatakan negatif untuk pernyataan negatif jika banyak peserta didik yang memberikan respon “sangat tidak setuju” dan “tidak setuju” persentasenya lebih besar daripada respon “setuju” “sangat setuju” dan ”ragu-ragu”.

h. Persentase respon peserta didik dalam angket dihitung pada setiap pernyataan diangket

i. Menghitung secara keseluruhan jumlah respon positif dan negatif dengan kategori sebagai berikut:

$85\% \leq$ Respon peserta didik = Sangat Positif

$70\% \leq$ Respon peserta didik $< 85\%$ = Positif

$50\% \leq$ Respon peserta didik $< 70\%$ = Kurang Positif

Respon peserta didik $< 50\%$ = Tidak Positif.⁸⁰

⁸⁰ Edno Kamelta, “Pemanfaatan Internet oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Negeri Padang”, *Jurnal CIVED ISSN 2302-3341*, Vol. 1, No. 2 (2013), h. 144.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih

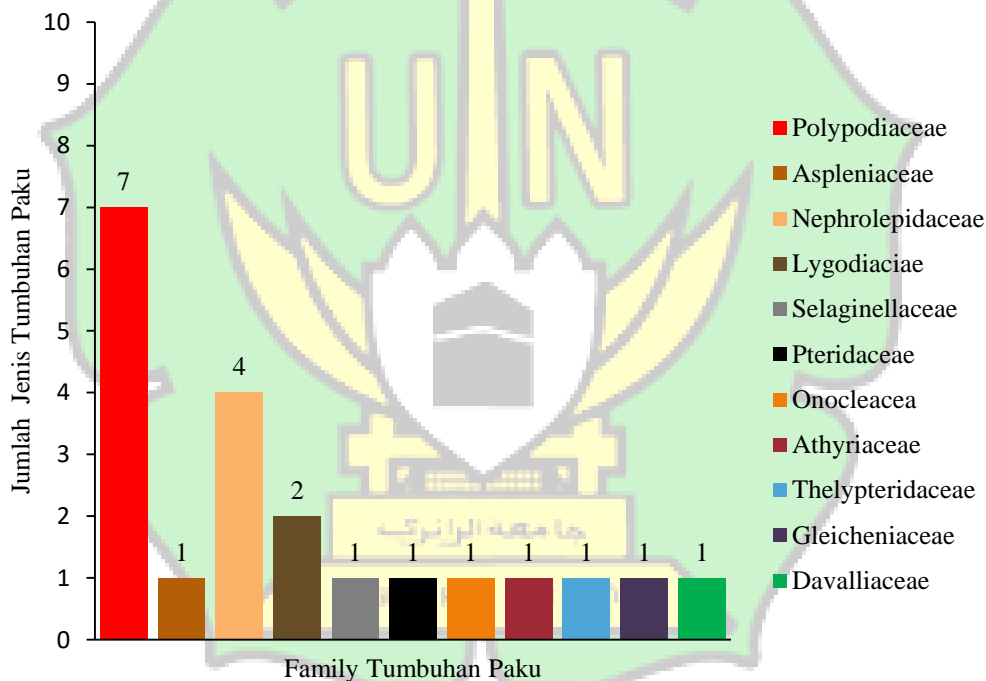
Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) yang ditemukan di kawasan hutan lindung desa Iboih kota Sabang berjumlah 21 jenis tumbuhan paku dari 11 family. Jenis tumbuhan Paku yang terdapat pada seluruh stasiun dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih

No	Family	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Jumlah
1.	Polypodiaceae	Paku kulit daun	<i>Pyrrosia eleagnifolia</i>	12
		Paku daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	50
		paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	27
		Paku duduitan	<i>Pyrrosia lanceolate</i>	9
		Paku langlayangan	<i>Drynaria sparsisora</i>	3
		Paku ular	<i>Pyhmatoraurus scolopendria</i>	20
		Paku straghom	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	18
2.	Aspleniaceae	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>	5
3.	Nephrolepidaceae	Paku pedang	<i>Nephrolepis exalata</i>	16
		Paku kinca	<i>Nephrolepis hirsulata</i>	21
		Paku harupat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	15
		Paku sepat	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	11
4.	Lygodiaceae	Paku hata	<i>Lygodium circinatum</i>	41
		-	<i>Lygodium flexuosum</i>	8
5.	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella padangensis</i>	30
6.	Pteridaceae	Paku tupai	<i>Pteris mertensioides</i>	5
7.	Onocleacea	Paku sejati	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	36
8.	Athyriaceae	Paku tanjung	<i>Dyplazium sorgones</i>	18
9.	Thelypteridaceae	Paku rawa	<i>Thelypteris palustris</i>	72
10.	Gleicheniaceae	-	<i>Gleichenia truncata</i>	26
11.	Davalliaceae	Paku tertutup	<i>Davallia solida</i>	33
Jumlah				476

Sumber : Hasil penelitian 2020

Berdasarkan tabel 4.1 di seluruh kawasan Hutan lindung desa Iboih terdapat 21 jenis tumbuhan paku dari 11 family dengan total keseluruhan individu tumbuhan paku yang didapat yaitu 476 individu. Kelompok tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan adalah *Thelypteris palustris* atau paku rawa dari family Thelypteridaceae berjumlah 72 individu serta *Drynaria quercifolia* dari family Polypodiaceae berjumlah 50 individu. Tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Drynaria sparsisora* atau paku langlayangan berjumlah 3 individu. Adapun jumlah jenis berdasarkan family dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 4.1 Grafik Jumlah Jenis Tumbuhan Paku Berdasarkan Family

Berdasarkan grafik 4.1 menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan paku yang banyak ditemukan di lokasi penelitian yaitu dari family Polypodiaceae yang berjumlah 7 jenis tumbuhan paku yaitu *Pyrrhosia eleagnifolia*, *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselloides*, *Pyrrhosia lanceolate*, *Drynaria sparsisora*, *Pyhmatosaurus scolopendria*, *Elaphoglossum burchelli*. Jenis

tumbuhan paku yang sedikit ditemukan dengan jumlah 1 jenis dari family Aspleniaceae, Selaginellaceae, Pteridaceae, Onocleacea, Athyriaceae, Thelypteridaceae, Gleicheniaceae dan Davalliaceae.

Berdasarkan tabel 4.2 Jenis tumbuhan paku yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 10 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun satu berjumlah 103 individu. jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 2 yaitu 14 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 2 berjumlah 272 individu dan jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 3 yaitu 9 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 3 berjumlah 92 individu.

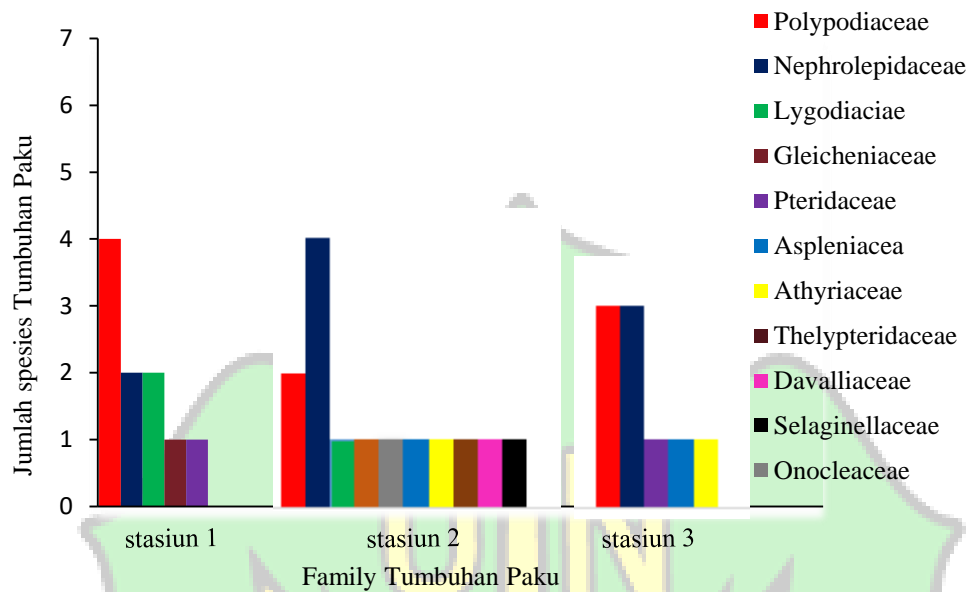
Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan pada keseluruhan stasiun yaitu *Thelypteris palustris* yang berjumlah 72 individu dari family Thelypteridaceae yang terdapat pada stasiun 2. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung berjumlah 2 individu dari family Aspleniaceae dari stasiun 3 dan *Pteris mertensiodes* berjumlah 2 individu dari family Pteridaceae dari stasiun 1. Adapun grafik jumlah jenis species pada keseluruhan stasiun dapat dilihat pada gambar grafik 4.2

Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih pada Keseluruhan Stasiun

Stasiun	Family	Spesies	Jumlah
Stasiun 1	Polypodiaceae	<i>Pyrrhosia eleagnifolia</i>	12
		<i>Dyrmoglussum piloselloides</i>	27
		<i>Drynaria quercifolia</i>	8
		<i>Drynaria sparsisora</i>	3
	Pteridaceae	<i>Pteris mertensiodes</i>	2
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis exalata</i>	7
		<i>Nephrolepis biserrata</i>	5
	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia truncate</i>	10
	Lygodiaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	8
		<i>Lygodium circinatum</i>	21
Total			103
Stasiun 2	Polypodiaceae	<i>Pyrrhosia lanceolate</i>	5
		<i>Drynaria quercifolia</i>	16
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis histulata</i>	10
		<i>Nephrolepis exalata</i>	4
		<i>Nephrolepis cordifolia</i>	5
		<i>Nephrolepis biserrata</i>	11
	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia truncate</i>	16
	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	3
	Selaginellaceae	<i>Selaginella padangensis</i>	30
	Onocleaceae	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	36
	Athyriaceae	<i>Dyplazium sorgones</i>	11
	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris palustris</i>	72
	Lygodiaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	20
Davalliaceae	<i>Davallia solida</i>	33	
Total			272
Stasiun 3	Polypodiaceae	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	24
		<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	20
		<i>Drynaria quercifolia</i>	16
	Pteridaceae	<i>Pteris mertensiodes</i>	3
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis exalata</i>	5
		<i>Nephrolepis biserrata</i>	5
		<i>Nephrolepis histula</i>	10
	Asplaniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	2
	Athyriaceae	<i>Dyplazium sorgones</i>	7
Total			92
Jumlah			476

Sumber : Hasil penelitian 2020

Grafik jumlah jenis species pada keseluruhan stasiun dapat dilihat pada



gambar berikut :

Gambar 4.2 Grafik Jumlah Individu Tumbuhan paku Pada keseluruhan Stasiun

Berdasarkan grafik 4.2 menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan paku yang banyak ditemukan di stasiun 1 yaitu dari family Polypodiaceae yang berjumlah 4 jenis tumbuhan paku, pada stasiun 2 yaitu dari family Nephrolepidaceae yang berjumlah 4 jenis tumbuhan paku. Jenis tumbuhan paku yang sedikit ditemukan dengan jumlah 1 jenis dari family Aspleniaceae, Selaginellaceae, Pteridaceae, Onocleaceae, Athyriaceae, Thelypteridaceae, Gleicheniaceae dan Davalliaceae.

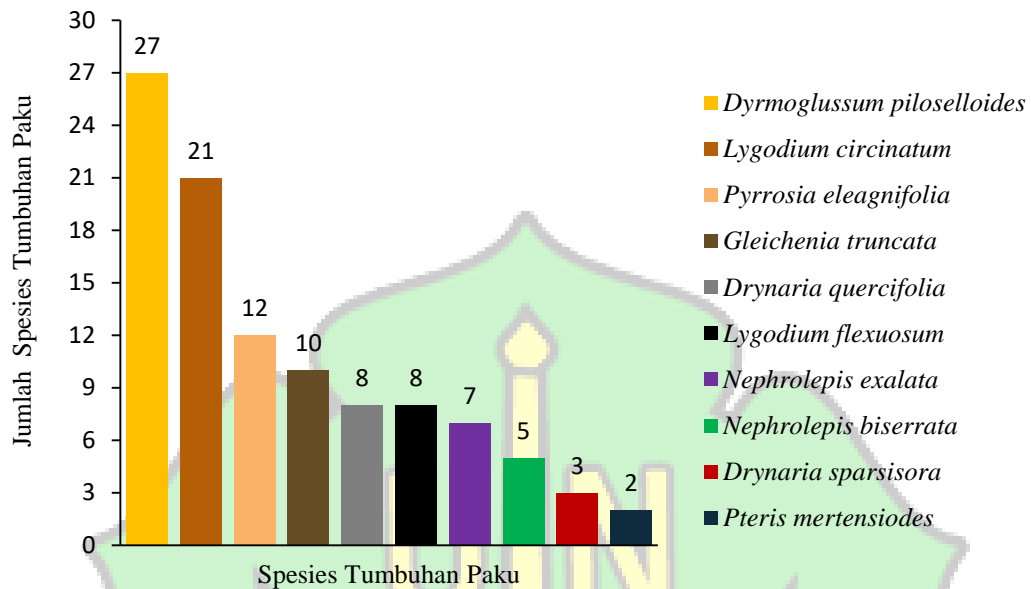
Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih pada Stasiun 1

No	Family	Spesies	Plot					Jumlah
			1	2	3	4	5	
1.	Polypodiaceae	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	8	2	2	-	-	12
		<i>Dyrmoglussum piloselloides</i>	11	-	9	-	7	27
		<i>Drynaria quercifolia</i>	5	-	-	3	-	8
		<i>Drynaria sparsisora</i>	-	3	-	-	-	3
2.	Pteridaceae	<i>Pteris mertensiodes</i>	-	1	1	-	-	2
3.	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis exalata</i>	-	3	2	1	1	7
		<i>Nephrolepis biserrata</i>	2	-	-	3	-	5
4.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia truncata</i>	-	4	2	3	1	10
5.	Lygodiaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	6	-	-	-	4	8
		<i>Lygodium circinatum</i>	4	7	5	5	-	21
Jumlah							103	

Sumber : Hasil penelitian 2020

Berdasarkan tabel 4.3 Jenis tumbuhan paku yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 10 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun satu berjumlah 103 individu. Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan Hutan Lindung Iboih pada stasiun 1 adalah *Dyrmoglussum piloselloides* dari family Polypodiaceae berjumlah 27 individu. Sedangkan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu *Pteris mertensiodes* yang berjumlah 2 individu dari family Pteridaceae.

Adapun grafik jumlah jenis species pada stasiun 1 dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 4.3: Grafik Jumlah Individu Tumbuhan paku Pada Stasiun 1

Berdasarkan gambar 4.3 menunjukkan bahwa jumlah individu tumbuhan paku yang banyak ditemukan di stasiun 1 yaitu dari jenis *Dyrnoglossum piloselloides* dari family Polypodiaceae berjumlah 27 individu, sedangkan jumlah individu yang paling sedikit ditemukan yaitu dari jenis *Pteris mertensiodes* dari family Pteridaceae hanya berjumlah 2 individu.

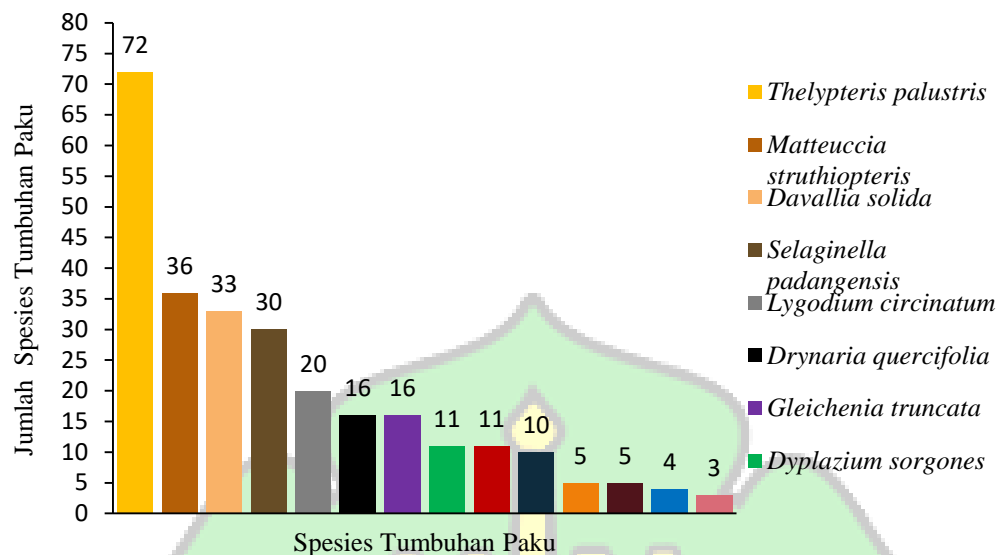
Tabel 4.4 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih pada Stasiun 2

No	Family	Spesies	Plot					Jumlah
			1	2	3	4	5	
1.	Polypodiaceae	<i>Pyrrosia lanceolate</i>	-	-	5	-	-	5
		<i>Drynaria quercifolia</i>	7	5	-	-	4	16
2.	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis histulata</i>	3	1	3	1	2	10
		<i>Nephrolepis exalata</i>	-	2	2	-	-	4
		<i>Nephrolepis biserrata</i>	-	-	-	5	-	5
		<i>Nephrolepis cordifolia</i>	5	-	-	6	-	11
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia truncate</i>	6	4	2	3	1	16
4.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	1	-	1	-	1	3
5.	Selaginellaceae	<i>Selaginella padangensis</i>	11	8	4	4	3	30
6.	Onocleaceae	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	7	7	10	7	5	36
7.	Athyriaceae	<i>Dyplazium sorgones</i>	-	-	4	7	-	11
8.	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris palustris</i>	-	-	52	-	20	72
9.	Lygodiaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	4	3	5	5	3	20
10	Davalliaceae	<i>Davallia solida</i>	11	-	9	-	13	33
Jumlah							272	

Sumber: Hasil penelitian 2020

Berdasarkan tabel 4.4 jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 2 yaitu 14 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 2 berjumlah 272 individu. Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di stasiun 2 yaitu *Thelypteris palustris* atau paku rawa yang berjumlah 72 individu dari family Thelypteridaceae. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung berjumlah 3 individu dari family Aspleniaceae.

Adapun grafik jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 2 dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 4.4 Grafik Jumlah Individu Tumbuhan Paku Pada Stasiun 2

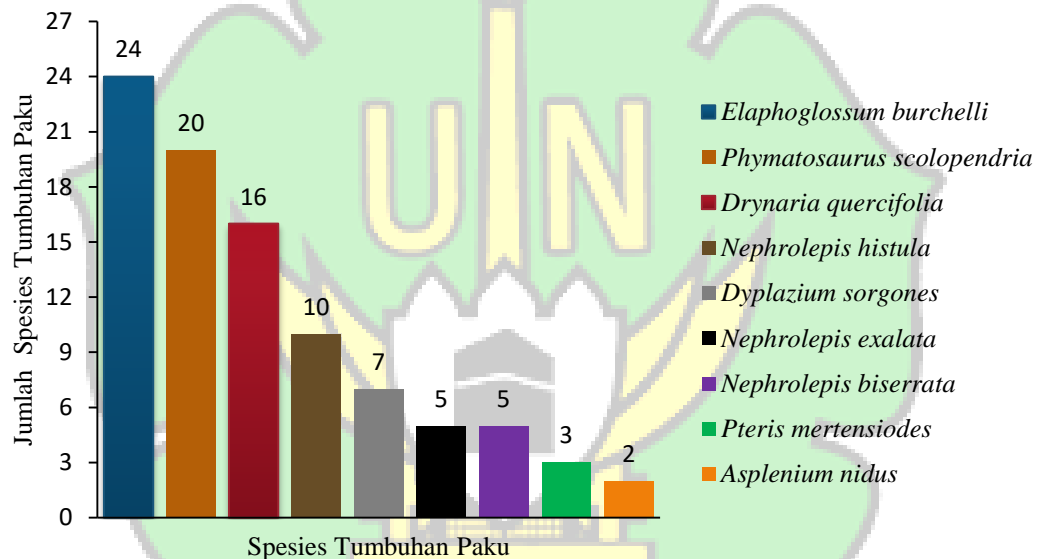
Berdasarkan gambar 4.4 menunjukkan bahwa jumlah individu tumbuhan paku yang banyak ditemukan di stasiun 2 yaitu dari jenis *Thelypteris palustris* sebanyak 72 individu, sedangkan jumlah individu yang paling sedikit ditemukan yaitu dari jenis *Asplenium nidus* yaitu hanya 3 individu saja.

Tabel 4.5 Jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih pada Stasiun 3

No	Family	Spesies	Plot					Jumlah
			1	2	3	4	5	
1.	Polypodiaceae	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	7	2	10	-	5	24
		<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	-	9	3	3	5	20
		<i>Drynaria quercifolia</i>	5	3	2	2	4	16
		<i>Pteris mertensiodes</i>	-	1	1	1	-	3
2.	Pteridaceae	<i>Nephrolepis exalata</i>	-	5	-	-	-	5
		<i>Nephrolepis biserrata</i>	2	3	-	-	-	5
3.	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis histula</i>	6	-	3	1	-	10
		<i>Asplenium nidus</i>	1	-	1	-	-	2
4.	Asplaniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	1	-	1	-	-	2
5.	Athyriaceae	<i>Dyplazium sorgones</i>	5	-	2	-	-	7
Jumlah							92	

Sumber: Hasil penelitian 2020

Berdasarkan tabel 4.5 jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun 3 yaitu 9 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 3 berjumlah 92 individu. Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di stasiun 3 yaitu *Elaphoglossum burchelli* atau paku staghorn yang berjumlah 24 individu dari family Polypodiaceae. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung berjumlah 2 individu dari family Aspleniaceae. Adapun grafik jumlah spesies yang ditemukan pada stasiun dapat di lihat pada gambar berikut



Gambar 4.5 Grafik Jumlah Individu Tumbuhan Paku Pada Stasiun 3

Berdasarkan gambar 4.5 menunjukkan bahwa jumlah individu tumbuhan paku yang banyak ditemukan di stasiun 3 yaitu dari jenis *Elaphoglossum burchelli* sebanyak 24 individu, sedangkan jumlah individu yang paling sedikit ditemukan yaitu dari jenis *Asplenium nidus* yaitu hanya 2 individu saja.

2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

a. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Keberadaan jenis tumbuhan paku di suatu daerah dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan pH tanah. Jenis tumbuhan paku yang dominan dalam menempati setiap kawasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Nilai Penting (INP). Jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis tumbuhan paku yang dominan. Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan jenis dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar dan dapat bersaing dengan jenis lain. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Indeks Nilai Penting (INP) Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

No	Family	Nama Daerah	Nama Ilmiah	INP		
1.	Polypodiaceae	Paku kulit daun	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	7,21		
		Paku daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	24,06		
		Paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	10,03		
		Paku duduitan	<i>Pyrrrosia lanceolate</i>	5,29		
		Paku langlayangan	<i>Drynaria sparsisora</i>	2,18		
		Paku ular	<i>Pyhmatosaurus scolopendria</i>	10,49		
		Paku straghom	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	11,35		
		2.	Aspleniaceae	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>	8,77
				Paku pedang	<i>Nephrolepis exalata</i>	14,23
		3.	Nephrolepidaceae	Paku kinca	<i>Nephrolepis hirsulata</i>	16,64
Paku harupat	<i>Nephrolepis biserrata</i>			10,94		
Paku sepat	<i>Nephrolepis cordifolia</i>			5,46		
4.	Lygodiaceae	Paku hata	<i>Lygodium circinatum</i>	22,73		
		-	<i>Lygodium flexuosum</i>	5,24		
5.	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella padangensis</i>	14,19		
6.	Pteridaceae	Paku tupai	<i>Pteris mertensioides</i>	8,77		
7.	Onocleaceae	Paku sejati	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	15,50		
8.	Athyriaceae	Paku tanjung	<i>Dyplazium sorgones</i>	10,05		
9.	Thelypteridaceae	Paku rawa	<i>Thelypteris palustris</i>	18,69		
10.	Gleicheniaceae	-	<i>Gleichenia truncate</i>	11,16		
11.	Davalliaceae	Paku tertutup	<i>Davallia solida</i>	11,77		
Jumlah				244		

Sumber: Hasil penelitian 2020

Berdasarkan tabel 4.6 di atas dapat diketahui bahwa jenis tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Iboih yang memiliki nilai indeks penting tertinggi adalah *Drynaria quercifolia* atau disebut juga dengan paku kepala tupai dengan jumlah INP 24,06. Sementara tumbuhan paku yang memiliki indeks nilai penting terendah adalah *Drynaria sparsisora* atau paku langlayangan dengan jumlah INP 2,18. Jumlah keseluruhan INP tumbuhan paku yang terdapat di lokasi penelitian yaitu 244.

b. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Keanekaragaman tumbuhan paku dapat dilihat dari jumlah jenis tumbuhan paku yang terdapat pada lokasi penelitian yang dihitung secara keseluruhan menggunakan indeks Shannon Winner. Indeks keanekaragaman tumbuhan epifit di kawasan air terjun Kuta Malaka dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut ini.

Berdasarkan tabel 4.7 Hasil perhitungan nilai indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Iboih yaitu $H' = 2,8024$ tergolong ke dalam kategori sedang dengan jumlah 21 jenis dan jumlah 476 individu. Pergolongan ini berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Shannon Winner yaitu jika $H' < 1$ maka dikatakan keanekaragaman rendah, apabila $1 < H' < 3$ maka dikatakan keanekaragaman sedang maka $H' > 3$ maka dikatakan keanekaragaman tinggi. Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Iboih pada setiap stasiun dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.7 Indeks keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Seluruh Stasiun di Kawasan Hutan Lindung Iboih

No	Family	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Σ	H'		
1.	Polypodiaceae	Paku kulit daun	<i>Pyrrhosia eleagnifolia</i>	12	0,0927		
		paku daun kepala tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	50	0,2367		
		paku sisik naga	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	27	0,1627		
		Paku duduitan	<i>Pyrrhosia lanceolate</i>	9	0,0750		
		Paku langlayangan	<i>Drynaria sparsisora</i>	3	0,0319		
		Paku ular	<i>Pyhmatosaurus scolopendria</i>	20	0,1331		
		Paku straghom	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	18	0,1238		
		2.	Aspleniaceae	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>	5	0,0478
				Paku pedang	<i>Nephrolepis exalata</i>	16	0,1140
		3.	Nephrolepidaceae	Paku kinca	<i>Nephrolepis hirsulata</i>	21	0,1376
Paku harupat	<i>Nephrolepis biserrata</i>			15	0,1089		
Paku sepat	<i>Nephrolepis cordifolia</i>			11	0,0870		
4.	Lygodiaceae	Paku hata	<i>Lygodium circinatum</i>	41	0,2111		
		-	<i>Lygodium flexuosum</i>	8	0,0686		
5.	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella padangensis</i>	30	0,1742		
6.	Pteridaceae	Paku tupai	<i>Pteris mertensioides</i>	5	0,0478		
7.	Onocleacea	Paku sejati	<i>Matteuccia</i>	36	0,1952		
			<i>struthiopteris</i>				
8.	Athyriaceae	Paku tanjung	<i>Dyplazium sorgones</i>	18	0,1238		
9.	Thelypteridaceae	Paku rawa	<i>Thelypteris palustris</i>	72	0,2856		
10.	Gleicheniaceae	-	<i>Gleichenia truncata</i>	26	0,1588		
11.	Davalliaceae	Paku tertutup	<i>Davallia solida</i>	33	0,1850		
Jumlah				476	2,8024		

Sumber: Hasil penelitian 2020

Tabel 4.8 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku Pada Setiap Stasiun di Kawasan Hutan Lindung Iboih

No	Lokasi	H'
1.	Stasiun 1	2,0581
2.	Stasiun 2	2,2833
3.	Stasiun 3	1,9351

Sumber: Penelitian 2020

Berdasarkan data indeks keanekaragaman tumbuhan paku pada tabel 4.8, maka dapat diketahui bahwa keanekaragaman tumbuhan paku pada stasiun 1 termasuk ke dalam kategori sedang memiliki nilai 2,0581, stasiun 2 termasuk ke

dalam kategori sedang memiliki nilai 2,2833 dan stasiun 3 termasuk ke dalam kategori rendah rendah karena memiliki nilai 1,9351.

c. Kondisi Lingkungan di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih

Kondisi lingkungan fisika kimia mencakup kelembaban udara, pH, suhu, dan intensitas cahaya yang sangat mendukung suatu pertumbuhan tumbuhan di kawasan Hutan Lindung Desa Iboih. Data pengukuran kondisi fisik lingkungan pada setiap stasiun dapat dilihat pada table 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Kondisi Fisika Kimia Lingkungan di Kawasan Hutan Lindung Pada Stasiun 1,2 dan 3

Stasiun	Kelembaban tanah	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya(cd)	pH tanah
1	7	31,1 ⁰ C	66 %	1560 cd	6
2	7	31 ⁰ C	65 %	1503 cd	6,2
3	7	33,3 ⁰ C	56 %	1092 cd	6

Sumber: Hasil penelitian 2020

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang ada di kawasan Hutan Lindung Iboih pada stasiun 1 – seperti kelembaban udara, pH, suhu dan intensitas cahaya pada lokasi penelitian tersebut merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku. pH tanah 6, suhu 31,1⁰C, kelembaban udara 66 %, kelembaban tanah 7, serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 1560 cd. Stasiun 2 rata-rata pH tanah 6,2, suhu 31⁰C, kelembaban udara 66%, kelembaban tanah 7, serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 1503 cd. Stasiun 3, rata-rata pH tanah 6, suhu 33,3⁰C, kelembaban udara 56 %, kelembaban tanah 7, serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 1092 cd.

d. Deskripsi Dan Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih

1) Paku Kulit daun (*Pyrrrosia eleagnifolia*)

Pyrrrosia eleagnifolia memiliki rimpang merayap panjang, diameter 0,75-2 mm, bersisik. Sisik rimpang non-clathrate, ovate sempit, panjang 2-7 mm, lebar 0,5-1 mm, squarrose. Stipes bersayap untuk sebagian besar dari panjang dan tidak jelas dari dasar lamina yang menipis. Daunnya tidak terbagi, bentuknya sangat bervariasi, steril yang hampir orbicular terhadap eliptik, obovate atau spatulate, panjang 20-180 mm (termasuk stipe), lebar 11–31 mm. Sori bundar atau sedikit memanjang, panjang 2-4 mm, dangkal atau sebagian terkesan ke dalam lamina tetapi tidak atau jarang melotot pada permukaan adaxial, tidak teratur diatur dalam 2-5 baris (jarang 1) di kedua sisi pelepah, jarang hampir bertemu dengan usia, kadang-kadang terbatas pada bagian distal lamina.⁸¹ Paku kulit daun (*Pyrrrosia eleagnifolia*) dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 *Pyrrrosia eleagnifolia*
(a)Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁸²

⁸¹<https://www.gbif.org/species/5649344> Diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

⁸²<https://www.gbif.org/occurrence/1990597532> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : Pyrrosia
 Species : *Pyrrosia eleagnifolia*⁸³

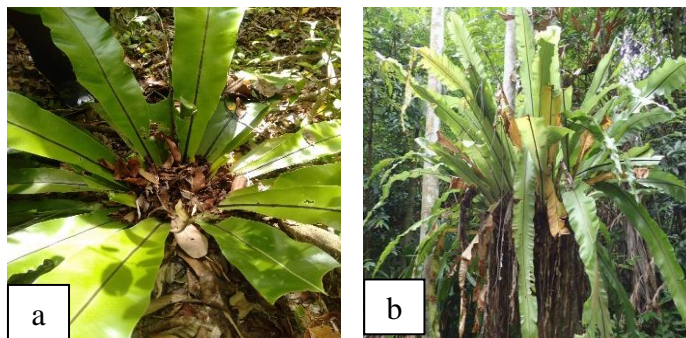
2) Paku sarang burung (*Asplenium nidus*)

Asplenium nidus, tumbuh secara epifit, memiliki perakaran rimpang yang kokoh, daun berbentuk makrofil (daun-daun besar), daun tunggal berbentuk lanset, ujung daun meruncing dan tepi daun berombak, terdapat daun muda menggulung. Daun tidak terlepas dari rimpang, daun berwarna hijau muda dengan panjang sekitar 0-45 cm dan lebar antara 0-2 cm.

Asplenium nidus mempunyai daun tunggal dimana tersusun pada batang sangat pendek melingkar yang mana berbentuk seperti keranjang. Panjang daun berukuran 7-150 cm, lebar 5-10 cm. Pada ujung daun meruncing, tepi rata dengan permukaan yang berombak dengan daun bentuk lanset, warna daun bagian atas hijau terang, memiliki akar rimpang kokoh, tegak. *Sorus* terletak di permukaan bawah daun, tersusun mengikuti venasi atau tulang daun, bentuk garis warna coklat tua.⁸⁴ Paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dapat dilihat pada gambar 4.5

⁸³<https://www.gbif.org/species/5648235> diakses pada 26 Juni 2020

⁸⁴Fuad Bahrul Ulum dan Dwi Setyati. *Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit di Gunung Raung, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia*, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Jember, (2015) Vol. 16, No. 1, h. 7-12.



Gambar 4.5 *Asplenium nidus*
(a)Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁸⁵

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Aspleniaceae
 Genus : Asplenium
 Species : *Asplenium nidus*⁸⁶

3) Paku Rane (*Selaginella padangensis*)

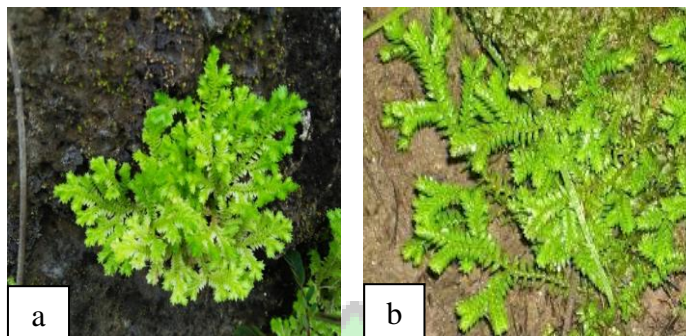
Selaginella padangensis termasuk jenis paku epifit yang menempel pada batu atau pohon-pohon besar. Pertumbuhannya merambat, daun berwarna hijau terang dan berukuran sangat kecil tersusun melingkari batang, daun berbentuk lonjong, tepi daun rata, daun yang terletak di tengah berbentuk lanset, daun sporofil lebih lancip dengan susunan yang sangat rapat. Berwarna hijau pada permukaan atas, kedudukan daun berseling. Spora terdapat pada ujung terminalia.⁸⁷ Batang utama atau rimbang menjalar tanpa akar, memanjat atau tegak. Panjangnya sekitar 60-120 cm. Bagian pangkal tidak bercabang sampai

⁸⁵<https://www.gbif.org/occurrence/2563565637> diakses pada tanggal 26 Juni 2020

⁸⁶Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi Division Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas”, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 58.

⁸⁷ Diah Irawati, dkk., “Keragaman Jenis Tumbuhan...”, h. 36.

berukuran 45 cm.⁸⁸ Paku Rane (*Selaginella padangensis*) dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 *Selaginella padangensis*
(a)Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁸⁹

Kingdom : Plantae
Division : Pteridophyta
Class : Lycopodinae
Order : Selaginellales
Family : Selaginellaceae
Genus : *Selaginella*
Species : *Selaginella padangensis*⁹⁰

4) Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*)

Drymoglossum piloselloides termasuk kedalam tumbuhan paku epifit yang mempunyai akar rimpang panjang, kecil, merayap, bersisik, sisik menempel kuat. Daun tepi rata, kaki lancip, ujung membulat atau tumpul, berdaging. Daun fertil bertangkai pendek atau duduk oval memanjang yang fertil jauh lebih panjang berbentuk garis. Sori panjang sejajar dan dengan jarak tertentu dengan tulang daun tengah, pada ujung selalu mendekat.⁹¹

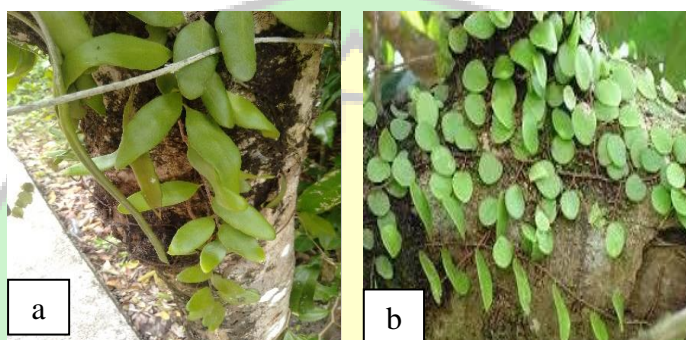
⁸⁸ Budi Suhono, "Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan...", h. 16.

⁸⁹<https://www.gbif.org/occurrence/2563565637> diakses pada tanggal 26 Juni 2020

⁹⁰Budi Suhono, "Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan...", h.23.

⁹¹Diah irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara", *Info BPK Manado*, Thn 2012, vol.2, No.1 h,33.

Drymoglossum piloselloides memiliki bentuk akar rimpang berserabut. Batang menjalar pada inangnya dan melekat kuat. Daun berwarna hijau agak tebal, jarak antara daun sangat dekat dan tangkainya sangat pendek, bentuk daun berdaging dengan ujung tumpul dan membulat dengan tepi daun rata, permukaan daun licin. Panjang daun sekitar 5-22 cm dengan lebar 2-3 cm. Memiliki sorus sepanjang tepi bawah dan atas permukaan daun yang berjumlah banyak.⁹² Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*) dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 *Drymoglossum piloselloides*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan⁹³

Kingdom : Plantae
Division : Pteridophyta
Class : Pteridopsida
Order : Polypodiales
Family : Polypodiaceae
Genus : *Drymoglossum*
Species : *Drymoglossum piloselloides*⁹⁴

5) Paku Daun kepala tupai (*Drynaria quercifolia*)

Drynaria quercifolia memiliki bentuk akar rimpang memanjat dan memiliki sisik menyempit. Bentuk daun membulat, daun sarang berbentuk bulat

⁹²Jubaidah Nasution, "Inventarisasi Tumbuhan Paku di Kampus I Universitas Medan Area", *Klorofil*, Vol. 1, No. 2. (2018), h.105-110.

⁹³Diah irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara", *Info BPK Manado*, (2012), vol.2 No.1, h,33.

⁹⁴Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothallium Tumbuhan Paku Familya Poltpodiaceae", *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 14, No. 2, (2016), h. 27.

telur dan bagian dasar berbentuk jantung. Daun sejati mirip kulit, gundul, tajuk ujung tidak ada, tajuk samping yang tertinggi menggantikannya. Tajuk daun berbentuk lanset, bagian tepi rata, yang terbawah berukuran kecil, helaian daun panjangnya 30-150 cm.⁹⁵ *Drynaria quercifolia* mempunyai daun penyangga yang panjangnya dapat mencapai 40 cm dan bentuknya melebar dengan tepi daunnya yang berlekuk-lekuk. Daunnya panjang menjulai ke bawah dan tepi daunnya bercangap. Bagian bawah daunnya dapat dijumpai gerombolan sori. Sori tersebut tersusun dalam 2 deretan di antara anak tulang daunnya tersebar tidak teratur.⁹⁶ Paku daun kepala tupai (*Drynaria quercifolia*) dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 *Drynaria quercifolia*
(a)Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding⁹⁷

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Drynaria*
 Species : *Drynaria quercifolia*⁹⁸

⁹⁵Steenis, *Flora: Untuk Sekolah Indonesia*, (Jakarta : PT Pradnya Paramita, 2008), h. 90.

⁹⁶Sastrapradja, Affriastini, *kerabat paku*, (LBN-LIPI Bogor,1985), h. 15

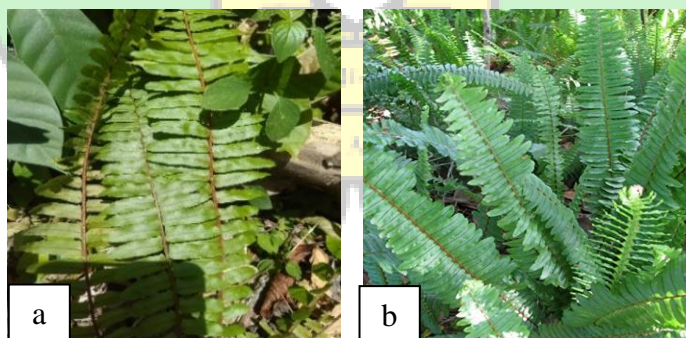
⁹⁷<https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

⁹⁸Try Susanti, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi”, *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2013), h. 389.

6) Paku Sepat (*Nephrolepis cordifolia*)

Nephrolepis cordifolia tumbuh secara terestial atau epifit. Mempunyai akar rimpang tegak, merambat di bawah permukaan tanah seperti rambut. Mempunyai umbi pengeram yang bersisik. Mempunyai daun majemuk dengan tipe duduk atau hampir duduk dengan anak daun yang berjejal rapat. Terdapat ental berwarna hijau peruratannya menyirip, permukaannya halus berbentuk helaian, tepi daun bergerigi halus, anak daun berukuran 1,5-2 cm dan tangkai daunnya berbulu. Selain itu daunnya tereduksi artinya anak daun bagian bawah ukurannya lebih kecil dibandingkan anak daun lainnya.

Sorus terdapat diperuratan daun bagian tepi dan tengah berbentuk bulat. Tumbuhan ini bisa dimanfaatkan umbinya sebagai makanan. Selain itu ,bisa digunakan sebagai jamu untuk tenggorakan dan tanaman hias.⁹⁹ Paku Sepat (*Nephrolepis cordifolia*) dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 *Nephrolepis cordifolia*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹⁰⁰

⁹⁹ Steenis, “*Flora Untuk Sekolah di Indonesia*”, (Jakarta:Pradnya Paramita, 2008), h. 92.

¹⁰⁰ <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Dryopteridaceae
 Genus : Nephrolepis
 Species : *Nephrolepis cordifolia*¹⁰¹

7) Paku Duduitan (*Pyrrrosia lanceolata*)

Pyrrrosia lanceolata batang berbentuk rimpang menjalar, daun tunggal, dimorfis, daun fertile memanjang hingga 8 cm, daun steril elips sekitar 2,5 cm, pangkal meruncing, ujung tumpul hingga runcing, permukaan abaksial dan adaksial licin hingga suram, pertulangan tidak jelas, sorus pada sekeliling tepi daun abaksial, bulat, tidak dilindungi indusium, spora monolet dilapisi perispor.¹⁰²

Paku Duduitan (*Pyrrrosia lanceolata*) dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 *Pyrrrosia lanceolata*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹⁰³

¹⁰¹ Diah irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara" *Info BPK Manado*, (2012), vol.2 No.1, h,33.

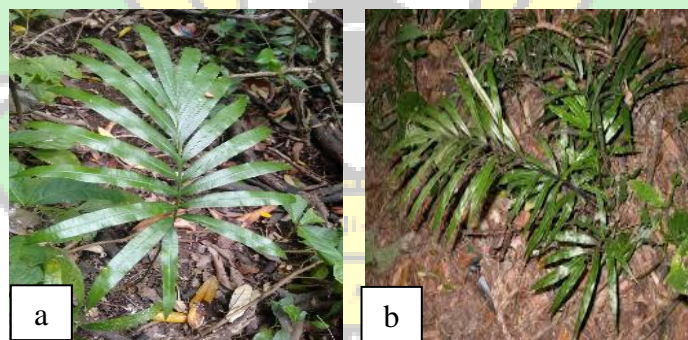
¹⁰² Piggot AG, "*Ferns of Malaya in Colour*". (Kuala Lumpur (MY): Tropical Pr, 1988)

¹⁰³ Diah irawati dan Jalinus Kinho, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara" *Info BPK Manado*, Thn 2012, vol.2 No.1 h,33.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Pyrrosia*
 Species : *Pyrrosia lanceolata*¹⁰⁴

8) Paku Tupai (*Pteris mertensioides*)

Pteris mertensioides merupakan jenis paku terrestrial yang tumbuh di tanah dan batu-batu. Tinggi tumbuhan dapat mencapai 150 cm. Daun merupakan daun majemuk yang memiliki panjang hingga 50 cm dan lebar 3 cm. Sedangkan anak daun berjumlah 100 di setiap helai dengan panjang dan lebar anak daun 3 cm dan 0,5 cm. Batang berwarna hitam dan beralur. Spora atau sorus berada ditepi daun dan tersusun beraturan. Beberapa jenis dari marga *Pteris* banyak dimanfaatkan sebagai sayuran terutama daun muda termasuk *Pteris mertensioides*.¹⁰⁵ Paku Tupai (*Pteris mertensioides*) dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 *Pteris mertensioides*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹⁰⁶

¹⁰⁴Diah irawati dan Jalinus Kinho, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara” *Info BPK Manado*, Thn 2012, vol.2 No.1 h,33.

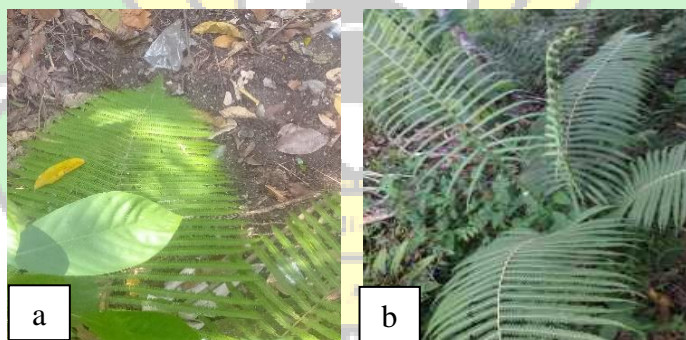
¹⁰⁵ Diah irawati dan Jalinus Kinho, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara” *Info BPK Manado*, Thn 2012, vol.2 No.1 h,35.

¹⁰⁶ <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Filicopsida
 Order : Filicales
 Family : Pteridaceae
 Genus : Pteris
 Species : *Pteris mertensioides*¹⁰⁷

9) Paku Sejati (*Matteuccia struthiopteris*)

Matteuccia struthiopteris mempunyai bentuk akar rimpang berserabut. Batang tumbuh tegak, daun majemuk berwarna hijau dengan kedudukan anak daunnya berselang-seling, panjangnya 2-5 cm, lebar 0,5-1 cm, tepi daun bergelombang dengan permukaan berbulu halus. Sorus berada di bawah permukaan daun menutupi seluruh tepi anak daun dengan warna kuning keemasan. Jenis ini ditemukan teresterial pada tempat yang mempunyai intensitas cahaya yang cukup. Paku sejati (*Matteuccia struthiopteris*) dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 *Matteuccia struthiopteris*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan¹⁰⁸

¹⁰⁷ Diah irawati dan Jalinus Kinho, Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku. ... h. 42.

¹⁰⁸ Elia sari, "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*, (2008), h. 67.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Onocleacea
 Genus : Matteuccia
 Species : *Matteuccia struthiopteris*¹⁰⁹

10) Paku Tanjung (*Dyplazium sorgones*)

Dyplazium sorgones mempunyai bentuk akar serabut. Batang tegak berwarna hijau dan berbulu dengan warna coklat. Daun majemuk menyirip dengan jumlah daun ganjil, pangkal daun tumpul ujung daun meruncing, tepi bergerigi dengan letak daun berselang-seling berwarna hijau dan memiliki bulu halus pada permukaan dan tepi daun, panjang daun 12 cm dan lebar 3 cm. Sorus berada di bawah permukaan daun dengan bentuk memanjang mengikuti tulang cabang daun yang berwarna hitam. Jenis pteridophyta ini ditemukan teresterial pada permukaan tanah yang lembab dan bebatuan. Paku Tanjung (*Dyplazium sorgones*) dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 *Dyplazium sorgones*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandang¹¹⁰

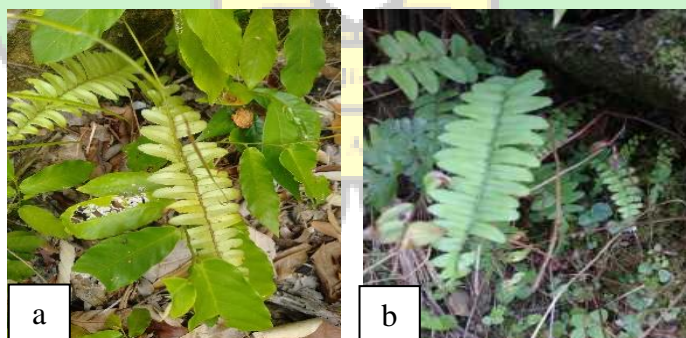
¹⁰⁹ Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Rendah ...* h. 180

¹¹⁰ <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Blechnales
 Family : Athyriaceae
 Genus : *Dyplazium*
 Species : *Dyplazium sorgonens*¹¹¹

11) Paku Pedang (*Nephrolepis exalata*)

Nephrolepis exalata mempunyai bentuk akar serabut yang strukturnya sangat kecil. Batang bulat bergelombang dengan ukuran 33 cm, jenis yang masih muda berwarna hijau pekat, jika sudah tua batang berwarna kuning kecoklatan dan pada permukaan batang terdapat bulu-bulu halus. Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik, terdapat percabangan di tulang daun. Sorus terdapat di peruratan daun bagian tengah, berbentuk bulat, setiap sporangium mengandung spora yang berwarna kuning kecoklatan. Jenis pteridophyta ini ditemukan teresterial dipermukaan tanah yang lembab dan bebatuan yang di sekitarnya di penuhi dengan tumbuh-tumbuhan berupa semak dan herba. Paku Pedang (*Nephrolepis exalata*) dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 *Nephrolepis exalata*
 (c) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan¹¹²

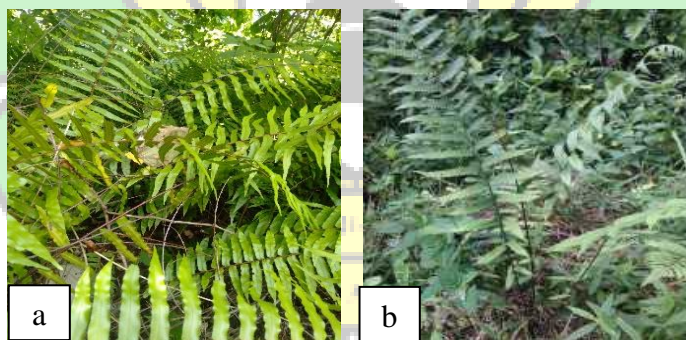
¹¹¹ Diah Irawati, "Keragaman Jenis Tumbuhan ... h. 26

¹¹² <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Nephrolepidaceae
 Genus : Nephrolepis
 Species : *Nephrolepis exalata*¹¹³

12) Paku Rawa (*Thelypteris palustris*)

Thelypteris palustris mempunyai bentuk akar serabut. Batang tegak, rimpang dan agak kecil. Daun majemuk, anak daun berhadapan yang letaknya agak berselang-seling, ujung melengkung, tepi bergerigi, panjang daun 6-9 cm, lebar 12-16 cm, tangkai daun rapat pada permukaan terdapat indumentum yang berwarna coklat tua. Sorus terletak di bawah permukaan daun dengan bentuk bulat berderet di tepi anak daun dan berwarna coklat kehitaman. Jenis pteridophyta ini ditemukan teresterial pada permukaan tanah yang lembab dan ternaungi oleh pepohonan. Paku Rawa (*Thelypteris palustris*) dapat dilihat pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 *Thelypteris palustris*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan¹¹⁴

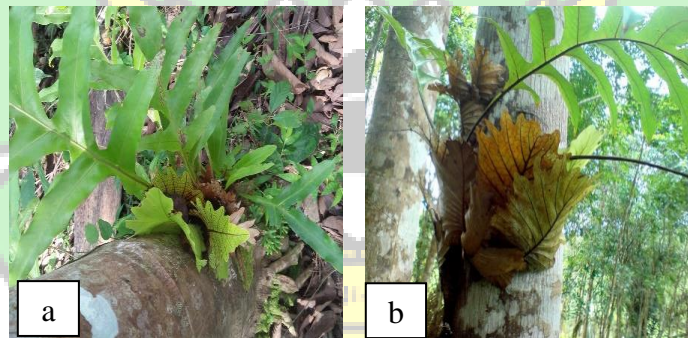
¹¹³ Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan Hutan Wisata Air Terjun Girimanik Kabupaten Wonogiri", *Jurnal ISSN*, Vol. 5 No.2 (2016), h,72.

¹¹⁴ Elia sari, "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*, (2008), h. 76.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Filicopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Thelypteridaceae
 Genus : Thelypteris
 Species : *Thelypteris palustris*¹¹⁵

13) Paku Langlayangan (*Drynaria sparsisora*)

Drynaria sparsisora memiliki rimpang yang pendek, kokoh dan ditutupi oleh sisik yang pendek dan keras. Helaian daun monomorf atau umumnya dimorph, pangkal dengan daun-daun lebar. Helaian daunnya tereduksi, membulat sampai bulat telur-menjorong, tepi berlobus, anak daun berganti setiap tahun, rakis umumnya kokoh. Helaian daun fertil serupa dengan daun steril. Sorinya kecil-kecil terletak di antara anak tulaang daun dan tersebar tidak merata.¹¹⁶ Paku Langlayangan (*Drynaria sparsisora*) dapat dilihat pada Gambar 4.16



Gambar 4.16 *Drynaria sparsisora*
 (a)Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹¹⁷

¹¹⁵Wahyu Prihanta, ” tumbuhan makroepifit di kawasan hutan Kelurahan Kanarakan” *Jurnal Lentera Bio*, Vol.5 No.1 (2016) h. 23

¹¹⁶Jamsuri, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku di sekitar Curuk Cikaracak, Bogor Jawa Barat”, *Skripsi*, (2007), h. 68.

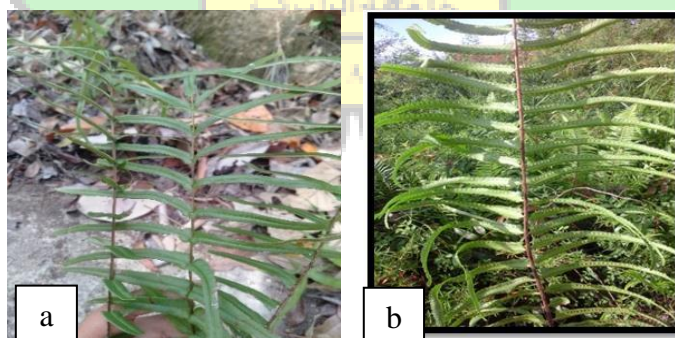
¹¹⁷<https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : Drynaria
 Species : *Drynaria sparsisora*¹¹⁸

14) Paku Kinca (*Nephrolepis hirsutula*)

Nephrolepis hirsutula adalah tumbuhan teresterial memiliki akar serabut yang ditemukan di samping lapangan futsal. Habitat tumbuhan ini di rawa gambut. Tinggi batang 200 cm, berwarna coklat. Pada batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih, akan tetapi pada ujung batang bagian pucuk daun berwarna hijau muda. Daun merupakan daun majemuk menyirip genap dengan jumlah anak daun yang genap, anak daun duduk berhadap-hadapan, berbulu halus, panjang daun 16,5 cm, lebar 2 cm, tangkai daun berbulu halus, ujung daun runcing, tepi daun rata dengan tekstur yang lembut dan halus.

Spora terletak ditepi daun bagian bawah daun, berbentuk bulat dengan warna coklat. *Nephrolepis hirsutula* berpotensi bahan pangan pada daun yang masih muda.¹¹⁹ Paku *Nephrolepis hirsutula* dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 *Nephrolepis hirsutula*

¹¹⁸ <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

¹¹⁹ Darma, dkk., "Inventarisasi Tumbuhan Paku di Kawasan Taman Nasional Laiwangi-Wanggameti Sumba Timur, Waingapu, NTT", *Jurnal Biodiversitas*, Vol.8 No.3, (2007), h. 242-248.

(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹²⁰

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Polypodiopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Nephrolepidaceae
 Genus : Nephrolepis
 Species : *Nephrolepis hirsutula*¹²¹

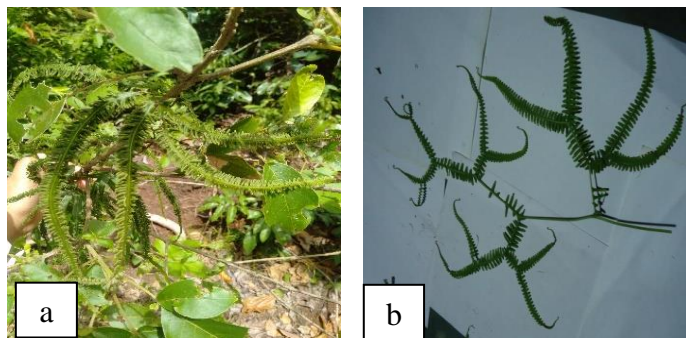
15) Paku *Gleichenia truncata*

Gleichenia truncata memiliki rimpang bercabang dikotomus, apex teertutup sisik, daun tumbuhan dewasa umumnya dengan pertumbuhan panjang terbatas, muncul cabang utama berpasangan, rachis utama memanjat, tunas ditutupi dengan sisik berumbai pendek berwarna coklat, stipula pinna di dasar cabang primer dan pada cabang pertama, deltoid, panjang hingga 2,7 cm, rachis bercabang beberapa kali, percabangan berdaun seluruhnya, kecuali di pangkal, masing-masing cabang panjang 7,5-12 cm, lobe jelas, adnate di pangkal, hampir decurrent dengan yang berikutnya, biasanya panjangnya tidak teratur bahkan pada cabang yang sama, panjang hingga 3,5 cm, lebar 2 mm, margin rata, revolute, vein-vein bebas, sorus exindusiate, dengan 3-5 sporangium, dikelilingi oleh rambut stellate, medial.¹²² Paku *Gleichenia truncata* dapat dilihat pada Gambar 4.18

¹²⁰ Ayatusa'adah, dkk., "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Kampus Iain Palangka Raya Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan", *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, Vol.5 No.2, (2017), h. 55.

¹²¹ <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.

¹²² Alfredo Ottow Wanma," Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Gunung Arfak Papua Barat", *Jurnal Institut Pertanian Bogor* (2016), H. 52



Gambar 4.18 *Gleichenia truncata*

(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹²³

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Polypodiopsida
 Order : Gleicheniales
 Family : Gleicheniaceae
 Genus : Gleichenia
 Species : *Gleichenia truncata*¹²⁴

16) Paku Tertutup (*Davallia solida*)

Davallia solida memiliki helaian daun berbentuk segitiga dengan bentuk tepi bergigit, tekstur kaku dan kuat, permukaan daun mengkilat. Tangkai berwarna coklat gelap dan mengkilap, banyak di dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman hias. Daun majemuk menyirip ganda dengan helaian daunnya berbentuk segitiga dengan tepi yang beringgit, kaku dan kuat, permukaan daun mengkilat. Rimpang merayap panjang, kuat dan berdaging. Pada saat muda rimpangnya ditutupi oleh sisik-sisik yang padat, warnanya coklat terang. Entalnya berjumbai, panjangnya sampai 1 m. Ental berbentuk segitiga, dan menyirip ganda tiga atau empat. Tangkainya berwarna coklat gelap, mengkilat. Sorus berbentuk corong dengan indusium. Spora tetrahedral. Hidup higrofit, sebagai epifit. Paku *Davallia solida* dapat dilihat pada Gambar 4.19

¹²³ Alfredo Ottow Wanma, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan, ... h. 81.

¹²⁴ <https://www.gbif.org/occurrence/2422950592> diakses pada tanggal 26 Juni 2020.



Gambar 4.19 *Davallia solida*

(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan¹²⁵

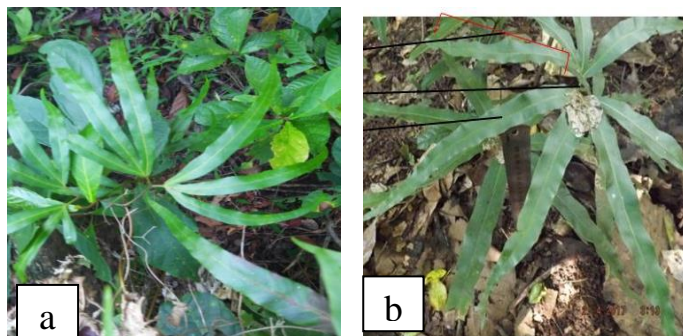
Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Filicinae
 Order : Polypodiales
 Family : Davalliaceae
 Genus : Davallia
 Species : *Davallia solida*

17) Paku *Lygodium longifolium*

Lygodium longifolium tumbuh secara terestrial. Tumbuhan paku merambat dan membelit pada tumbuhan lain yang berada di dekatnya. Memiliki akar serabut berwarna coklat. Batang berbentuk bulat, licin dan berwarna hijau. Daun berwarna hijau tua dan tersusun menyirip berseling. Setiap sisi cabang terdapat 3-4 anak daun. Bentuk pinna memanjang, Memiliki ujung meruncing, pangkal membulat dan bagian tepinya bergerigi dalam. Pinna memiliki tangkai yang pendek berwarna coklat muda. Permukaan daun licin dan mengkilap.¹²⁶ Paku *Lygodium longifolium* dapat dilihat pada Gambar 4.20

¹²⁵ Alfredo Ottow Wanma, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan, ... h. 81.

¹²⁶ Holttum dan Allen, *Fern of Malaya (Revised Flora of Malaya, Vol. II)*, (Singapura: Government Printing Office Singapura, 1967).



Gambar 4.20 *Lygodium longifolium*
 (a)Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹²⁷

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Schizaeales
 Family : Schizaeaceae
 Genus : *Lygodium*
 Species : *Lygodium longifolium*¹²⁸

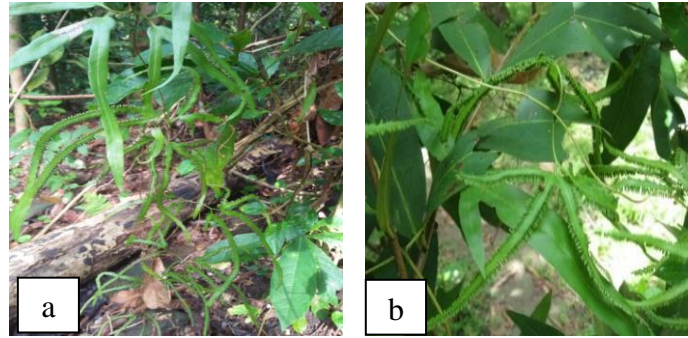
18) Paku Hata (*Lygodium circinatum*)

Lygodium circinatum tumbuh menjalar atau merambat pada tumbuhan lain yang berada di dekatnya. Batangnya berwarna coklat muda, berbentuk bulat, berukuran kecil dan sangat kuat. Tumbuhan ini mempunyai daun yang berwarna hijau. Daunnya bertekstur tipis dan kuat, ujungnya runcing dan tepinya bergerigi, sedangkan bagian abaksialnya berwarna lebih muda. *Lygodium circinatum* berbeda dengan paku lainnya karena mempunyai akar yang menjalar di tanah. Paku ini berkhasiat sebagai obat luka sehingga bisa untuk mengobati dari sengatan binatang melata seperti ular, lipan dan laba-laba dengan menggunakan getah pada paku ini.¹²⁹ Paku Hata (*Lygodium circinatum*) dapat dilihat pada Gambar 4.21

¹²⁷Alfredo Ottow Wanma, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan, ... h. 81.

¹²⁸Van Steenis, dkk, *Flora*, (Jakarta: PT Pradnya Paramita, 2008), h. 81.

¹²⁹ Surfiana, "Keanekaragaman Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan", *Skripsi*, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2018), h, 71.



Gambar 4.21 *Lygodium circinatum*
 (a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹³⁰

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Schizaeales
 Family : Lygodiaceae
 Genus : Lygodium
 Species : *Lygodium circinatum*¹³¹

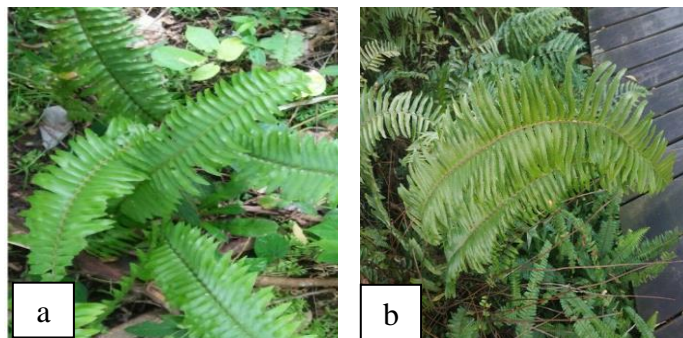
19) Paku Harupat (*Nephrolepis biserrata*)

Nephrolepis biserrata memiliki tinggi 0,6-4,5 cm, akar rimpang tegak, berdaun rapat. Tangkai daun 10-50 cm, kuat tertutup oleh sisik cokelat muda dan mudah rontok. Anak daun duduk atau hampir duduk, berjarak satu dengan yang lain, bangun lanset atau garis, pangkal bentuk baji atau terpancung dan pada tepi atas kerap kali bertelinga lemah, ujung menyempit, lancip, anak daun muda berambut halus. Anak daun yang steril bertepi rata atau beringgit bergerigi lemah, yang fertil selebar yang steril, bertelinga, beringgit bergerigi tidak dalam atau pada ujung bertepi rata. Urat daun sejajar, berdekatan rapat dan berakhir pada sori.¹³² Paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) dapat dilihat pada Gambar 4.22

¹³⁰ Alfredo Ottow Wanma, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan, ... h. 81.

¹³¹ Surfiana, "Keanekaragaman Tumbuhan paku, ..., h. 72.

¹³² Steenis, *Flora: Untuk Sekolah Indonesia*, (Jakarta : PT Pradnya Paramita, 2008), h. 94.



Gambar 4.22 *Nephrolepis biserrata*

(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹³³

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Dryopteridaceae
 Genus : *Nephrolepis*
 Species : *Nephrolepis biserrata*¹³⁴

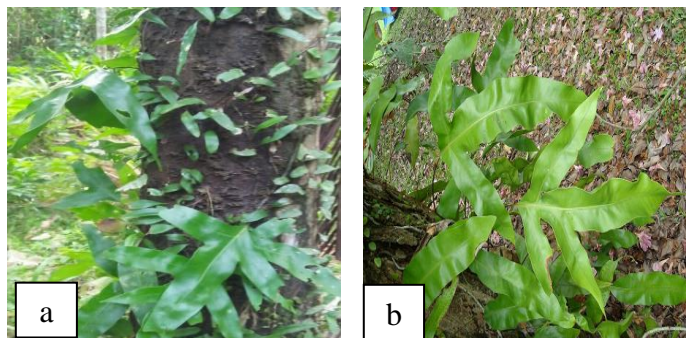
20) Paku ular (*Phymatosaurus scolopendria*)

Phymatosaurus scolopendria mempunyai bentuk akar serabut yang menjalar. Batang rimpang menjalar, bersisik kecil. Daun berwarna hijau, bentuk menjari, kedudukan daun berpasangan, permukaan halus, ujung daunnya meruncing panjang daun sekitar 40 cm dan lebar 20 cm. Sorus terdapat di bawah permukaan daun, bergerombolan sejajar berwarna coklat kekuningan dan bentuknya bulat. Jenis pteridophyta ini ditemukan epifit pada batang pepohonan.¹³⁵ Paku ular (*Phymatosaurus scolopendria*) dapat dilihat pada gambar 4.23

¹³³<https://www.gbif.org/occurrence/2465351070> diakses pada 28 Juni 2020.

¹³⁴Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi . . . h. 67.

¹³⁵Miftahul Jannah, Dkk., “Identifikasi Pteridophyta Di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi”, *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 1 No.1, (2005), h.93.



Gambar 4.23 *Phymatosaurus scolopendria*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding¹³⁶

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : Phymatosaurus
 Species : *Phymatosaurus scolopendria*¹³⁷

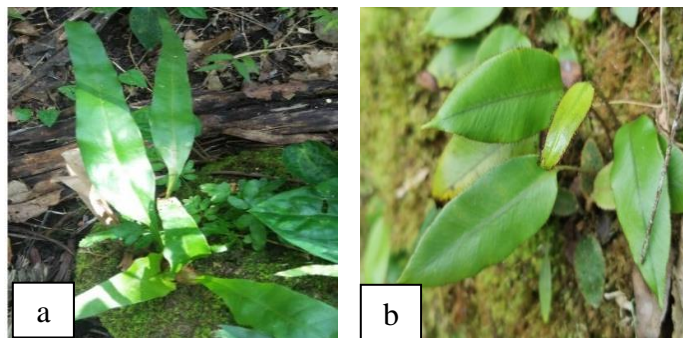
21) Paku staghorn (*Elaphoglossum burchelli*)

Paku staghorn merupakan tumbuhan paku epifit, batangnya berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek, memiliki 2 jenis ental, ental steril lebih besar dari pada ental fertil. Seluruh permukaan bawah ental ditutupi dengan spora yang berwarna hitam saat matang dan berwarna kuning saat muda.¹³⁸ Paku staghorn (*Elaphoglossum burchelli*) dapat dilihat pada gambar 4.24

¹³⁶<http://www.natureloveyou.sg/Phymatosorus%20scolopendria/Main.html> diakses pada tanggal 28 Juni 2020.

¹³⁷Reny Dwi Riastuti, Dkk, “ Identifikasi Division . . .h. 68.

¹³⁸Luh Puji Sri Rahayu, “Keanekaragaman Paku Epifit Pada Batang Kelapa Sawit DiDesa Suatang Baru Kecamatan Paser Belengkong Kabupaten Paser Kalimantan Timur“, *Jurnal ISBN*, Vol. 1 No.3, (2016), h.391.



Gambar 4.24 *Elaphoglossum burchelli*
(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandang¹³⁹

Kingdom : Plantae
 Division : Pteridophyta
 Class : Filicopsida
 Order : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : Elaphoglossum
 Species : *Elaphoglossum burchelli*¹⁴⁰

3. Hasil Uji Validasi Terhadap Buku Penunjang Pembelajaran Biologi dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Uji kelayakan terhadap buku penunjang pembelajaran tentang keanekaragaman tumbuhan paku dilakukan dengan lembar validasi yang divalidasi oleh validator ahli media. Adapun yang menjadi indikator uji kelayakan media yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan kelayakan pengembangan. Uji validasi dilakukan untuk mengetahui apakah media tersebut layak digunakan sebagai referensi bagi peserta didik pada mata pelajaran biologi. Sampul buku penunjang pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.24

¹³⁹Luh Puji Sri Rahayu, "Keanekaragaman Paku Epifit, ..., h.391.

¹⁴⁰ Luh Puji Sri Rahayu, "Keanekaragaman Paku Epifit, ..., h.395.



(a) (b)
Gambar 4.24 Cover buku penunjang pembelajaran biologi
Ket: (a) Cover depan (b) Cover belakang

Berdasarkan gambar 4.24 merupakan gambar sampul buku penunjang pembelajaran biologi. Sampul buku penunjang pembelajaran memuat judul, nama pengarang dan tempat terbit. Hasil dari uji validasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel. 4.13

Tabel 4.13 Uji Validasi Terhadap Media Buku Penunjang Pembelajaran Biologi Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Kota Sabang

No.	Indikator	Skor
1.	Kelayakan Isi	3,2
2.	Kelayakan Penyajian	3
3.	Kelayakan Kegrafikan	3
4.	Pengembangan	23
Rata-rata		76
Persentase		76%

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2020

Berdasarkan tabel 4.13 menunjukkan bahwa kevalidan buku penunjang pembelajaran yang telah ditentukan oleh validator diperoleh rata-rata 76 dengan bobot tertinggi tiap pernyataan yaitu 4 maka diperoleh persentase yaitu 76% dengan kriteria layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran biologi.

4. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Buku Penunjang Pembelajaran Biologi Dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku

Penilaian respon diberikan kepada peserta didik untuk memberikan penilaian terhadap sistematika penyajian materi, isi materi, bahasa, serta sejauh mana media hasil penelitian mampu membantu proses belajar peserta didik yang terdiri dari soal 5 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif. Respon ditunjukkan oleh nilai yang masuk kedalam kategori tertentu sehingga bisa disimpulkan media dapat dijadikan referensi.¹⁴¹ Hasil dari respon peserta didik dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.14 Hasil Respon Peserta didik terhadap Penggunaan Media Buku Penunjang Pembelajaran Biologi

Pernyataan	SS	S	RR	TS	STS
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Motivasi	48,3	55	0	0	0
Efektifitas	45	50	5	0	0
Bahas dan komunikasi	30	65	5	0	0
Total (persentase) Positif	41,1	56,6	3,3	0	0
Rata-rata Persentase	48,8 ⁽⁺⁾			1,1 ⁽⁻⁾	
Motivasi	0	0	20	52,5	27,5
Efektifitas	0	0	5	47,5	50
Bahas dan komunikasi	0	0	0	55	45
Total (persentase) Negatif	0	0	8,3	51,6	40,8
Rata-rata Persentase	2,7 ⁽⁻⁾			46,2 ⁽⁺⁾	
Total Persentase Positif				95%	

Sumber: Hasil Penelitian 2020

Keterangan:

(+) Total Repon Positif

(-) Total Repon Negatif

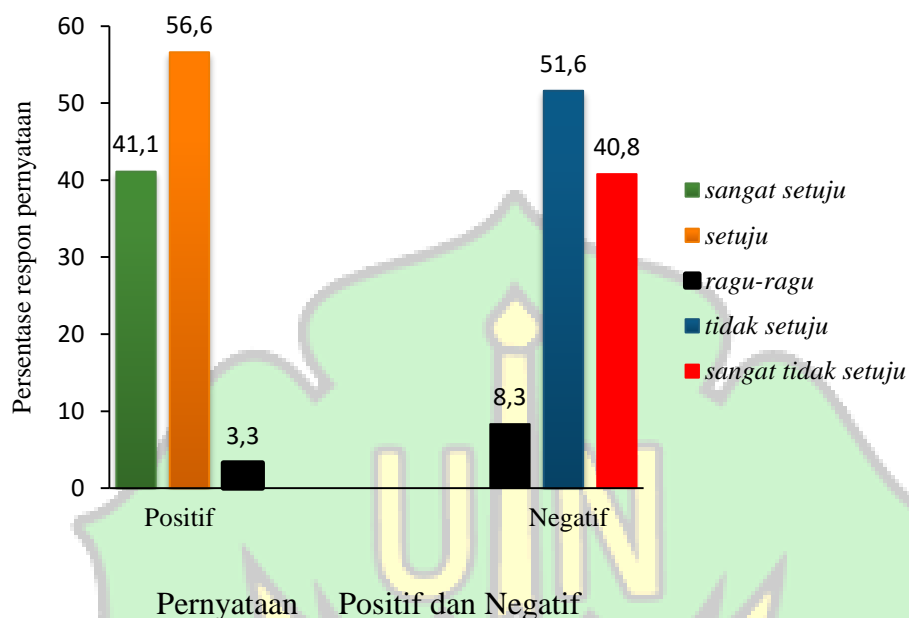
¹⁴¹ Tri Asih Wahyu Hartati, Dini Safitri, "Respon Mahasiswa Ikip Budi Utomo Terhadap Buku Ajar Matakuliah Biologi Sel Berbantuan Multimedia Interaktif", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.3, No.2, (2017), h. 166.

Berdasarkan Tabel 4.14 menunjukkan bahwa nilai respon peserta didik yang telah mempelajari materi *Pteridophyta* (tumbuhan paku) terhadap buku penunjang pembelajaran biologi dengan judul Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih kota sabang mempunyai jawaban positif serta jawaban negatif. Hal ini dibuktikan dengan jawaban peserta didik yang menjawab bervariasi mulai dari sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (RR), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS).

Hasil perolehan nilai respon peserta didik terhadap penggunaan media pernyataan dibagi ke dalam beberapa aspek. Pada pernyataan positif, aspek efektifitas media diperoleh data 45% menjawab sangat setuju dan 50% menjawab setuju dari 20 peserta didik. Aspek motivasi belajar diperoleh hasil 48,3 % menjawab sangat setuju dan 55% menjawab setuju dari 20 peserta didik. Aspek bahasa dan komunikasi diperoleh hasil 30 % menjawab sangat setuju dan 60% menjawab setuju. Pada pernyataan negatif aspek motivasi diperoleh data rata-rata 20% yang menjawab ragu-ragu, 52,5% yang menjawab tidak setuju dan 27,5% yang menjawab sangat tidak setuju dari 20 peserta didik.

Aspek efektivitas diperoleh data rata-rata yang menjawab ragu-ragu sebanyak 5%, tidak setuju 47%, sangat tidak setuju 55%. Aspek bahasa dan komunikasi diperoleh data rata-rata yang menjawab tidak setuju 55%, sangat tidak setuju 45% dan ragu-ragu 8,3%. Total keseluruhan aspek diperoleh persentase yaitu 95% dengan kriteria bahwa respon peserta didik terhadap media buku penunjang pembelajaran sangat positif.

Adapun persentase hasil respon peserta didik terhadap penggunaan media buku penunjang pembelajaran biologi pada pernyataan positif dan negatif dapat di lihat pada grafik berikut.



Gambar 4.25 Grafik Persentase Hasil Respon Peserta Didik Pada

Berdasarkan grafik di atas hasil rata-rata peserta didik yang menjawab pada pernyataan positif sangat setuju sebanyak 41,1%, menjawab setuju sebanyak 56,6%, menjawab ragu-ragu sebanyak 3,3%, dan 0% untuk yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju. Hasil rata-rata mahasiswa yang menjawab pada pernyataan negatif sangat setuju sebanyak 0%, menjawab setuju sebanyak 0%, menjawab ragu-ragu sebanyak 8,3%, menjawab tidak setuju sebanyak 51,6%, dan yang menjawab 40,8%.

B. Pembahasan

1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan hutan lindung Iboih, pada 3 stasiun pengamatan diperoleh 21 jenis Pteridophyta dari 11 family yang terdiri dari family Aspleneceae, family Lygodiaceae, family Nephrolepidaceae, family Polypodiaceae, family Pteridaceae, family Selaginellaceae, family Onocleae, family Thelypteridaceae, family Gleicheniaceae, family Davaliaceae dan family Athyriaceae.

Pteridophyta yang tumbuh di kawasan hutan lindung Iboih sangat beranekaragam jenisnya dan memiliki tempat tumbuh yang berbeda-beda seperti paku sarang burung (*Asplenium nidus*), paku daun kepala tupai (*Drynaria querafolia*), paku harupat (*Nephrolepis sp*), paku sepat (*Davalia solida*), paku pedang (*Nephrolepis exalata*), paku sisik naga (*Drymoglossum pillosoides*), paku tertutup (*Davalia denticulata*), merupakan jenis Pteridophyta yang bersifat epifit yang tumbuh di batang per pohonan dan bebatuan. Pteridophyta yang tumbuh dipermukaan tanah yang terdapat di area penelitian adalah paku tanjung (*Dyplazium sorzogonense*), paku sejati (*Matteuccia struthiopteris*), dan paku rawa (*Thelypteris palustris*).

Pteridophyta yang ditemukan pada stasiun 1 sebanyak 10 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun satu berjumlah 103 individu dari 5 family. Berdasarkan pengukuran rata-rata suhu pada stasiun 1 yaitu 31,1⁰C, kelembaban udara 66 %, kelembaban tanah 7, pH tanah 6 serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 1560 cd. Parameter lingkungan, baik

biotik dan abiotik mempengaruhi jumlah dan persebaran tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

Jenis paku paling dominan yang ditemukan pada stasiun 1 yaitu *Drymoglossum piloselloides* yang merupakan jenis yang dapat beradaptasi dengan lingkungan dan mampu berkompetisi. Setiap jenis tumbuhan termasuk tumbuhan paku mempunyai suatu kondisi minimum, maksimum dan optimum terhadap factor lingkungan yang ada. Jenis yang mendominasi berarti memiliki batasan kisaran yang lebih luas jika dibandingkan dengan jenis yang lain sehingga kisaran toleransi yang luas pada lingkungan menyebabkan jenis paku ini memiliki sebaran yang luas.¹⁴²

Pteridophyta yang ditemukan pada stasiun 2 yaitu 14 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 2 berjumlah 273 individu dari 10 family. Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di stasiun 2 yaitu *Thelypteris palustris* atau paku rawa yang berjumlah 72 individu dari family Thelypteridaceae. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung berjumlah 3 individu dari family Aspleniaceae. Berdasarkan pengukuran rata-rata suhu pada stasiun 2 yaitu 31°C, kelembaban udara 66%, pH tanah 6,2, kelembaban tanah 7, serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 1503 cd.

Pteridophyta yang ditemukan pada stasiun 3 yaitu 9 spesies dengan total individu dari keseluruhan jenis yang berada pada stasiun 3 berjumlah 92 individu dari 5 family. Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di stasiun 3

¹⁴² Renita imalia, "Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet", *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 6, No. 3, (2017), h. 7.

yaitu *Elaphoglossum burchelli* atau paku staghorn yang berjumlah 24 individu dari family Polypodiaceae. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium nidus* atau paku sarang burung berjumlah 2 individu dari family Aspleniaceae. Berdasarkan pengukuran rata-rata suhu pada stasiun 3 yaitu 33,3⁰C, kelembaban udara 56 %, kelembaban tanah 7, pH tanah 6 serta intensitas cahaya mempunyai nilai rata-rata 1092 cd.

Keberadaan Pteridophyta di Kawasan hutan lindung iboih sangat dipengaruhi oleh faktor fisika kimia di daerah tersebut diantaranya seperti pH tanah, suhu/kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Lokasi penelitian ini mempunyai pH tanah yang tergolong ke dalam tanah yang bersifat asam dengan kisaran pada stasiun pengamatan yaitu 6-6,2, hal ini menunjukkan bahwa pH tanah pada area hutan lindung tersebut bersifat asam sehingga sangat mendukung pertumbuhan Pteridophyta. Pada pengukuran faktor fisika dan kimia apabila pH tanah < 7 tanah bersifat asam dan apabila tanah > 7 maka tanah bersifat basa, sebagian besar paku-pakuan yang hidup di hutan tumbuh dengan subur pada tanah dengan pH asam yaitu antar 5,5 - 6,5.¹⁴³

Intensitas cahaya pada lokasi penelitian pada setiap stasiun pengamatan berbeda-beda stasiun 1 (1560 Cd), stasiun 2 (1502 Cd,) dan stasiun 3 (1092 Cd), hal ini dipengaruhi oleh ada atau tidaknya tutupan tajuk tumbuhan pada setiap stasiun pengamatan, semakin banyaknya tutupan tajuk tumbuhan pada suatu tempat maka semakin kurang intensitas cahaya yang dihasilkan. Intensitas cahaya

¹⁴³ Susan Fari Sandy, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan ... hal. 839.

yang baik bagi pertumbuhan paku berkisar antara 200-600 fc. Tumbuhan paku tumbuh baik pada kondisi yang ternaungi.¹⁴⁴

Kelembaban udara pada suatu tempat sangat dipengaruhi oleh suhu udara di tempat tersebut, semakin rendah suhu udara yang dihasilkan maka semakin lembab udara di tempat tersebut. Lokasi penelitian ini mempunyai suhu/ kelembaban udara pada masing-masing stasiun yaitu: stasiun 1 (66%), stasiun 2 (66%) dan stasiun 3 (56 %), tinggi atau rendahnya kelembaban udara pada setiap stasiun pengamatan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan pteridopyhta, dimana tumbuhan ini sangat banyak ditemukan tumbuh di bawah naungan pohon yang mempunyai intensitas cahaya rendah, kelembaban yang tinggi, sangat mempengaruhi jumlah Pteridophyta yang tumbuh, dari ketiga stasiun pengamatan area hutan lindung tersebut yang paling banyak ditumbuhi Pteridophyta adalah pada stasiun 2 dengan Ph tanah 6,2, intensitas cahaya 1503 Cd dan kelembaban 66%.

2. Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan Hutan Lindung Iboih

a. Indeks Nilai Penting Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Indeks Nilai Penting species tumbuhan pada suatu komunitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peranan species tumbuhan tersebut dalam komunitasnya tersebut. Kehadiran suatu species tumbuhan pada suatu daerah menunjukkan kemampuan adaptasi dengan habitat dan toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan. Tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi

¹⁴⁴ Renita imalia, "Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet", *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 6, No. 3, (2017), h. 6.

diantara vegetasi yang sama disebut dominan. Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan jenis tersebut dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar dan dapat bersaing dengan jenis lain.¹⁴⁵

Hasil analisis data terhadap tumbuhan paku yang dilihat dari INP terlihat jelas bahwa ada jenis tumbuhan paku yang memiliki nilai indeks yang lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya dan berbeda dalam areal yang sama. Berdasarkan tabel 4.5 nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif dan indeks nilai penting tumbuhan paku pada seluruh stasiun diperoleh INP yang paling tinggi yaitu *Drynaria quercifolia* dengan indeks nilai penting 24,06 dan tumbuhan paku yang paling rendah indeks nilai penting yaitu *Drynaria sparsisora* dengan nilai 2,18.

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

b. Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku pada ke seluruhan titik pengamatan dengan nilai rata-rata sedang $H' = 2,8024$, berdasarkan perhitungan $H' = -\sum p_i \ln p_i$ dari keseluruhan tumbuhan paku yang terdapat di kawasan hutan lindung iboih. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Shannon winner yang menyatakan bahwa apabila $H' < 1$ maka keanekaragaman speciesnya rendah,

¹⁴⁵Imban Khamalia, dkk, "Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan di Kawasan IUPHHK-HTI PT Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah", *Jurnal hutan Llestari*, (2018), vol.6, No.3, h.514.

$1 < H' < 3$ maka dikatakan keanekaragaman speciesnya sedang, dan jika $H' > 3$ maka dikatakan keanekaragaman speciesnya tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada stasiun 2 merupakan lokasi penelitian yang paling banyak ditemukan jenis tumbuhan paku yaitu 14 species dengan indeks keanekaragaman $H' = 2,2833$ tergolong sedang yang mana paling banyak mendominasi pada kawasan tersebut adalah dari family Nephrolepidaceae. Stasiun 1 mempunyai indeks keanekaragaman sedang yaitu $H' = 2,0581$ dan stasiun 3 mempunyai indeks keanekaragaman rendah yaitu $H' = 1,9352$.

3. Validasi Buku Penunjang Pembelajaran Biologi yang dijadikan Sebagai Referensi Materi Pteridophyta dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Lindung Iboih

Pengujian tingkat validasi media pembelajaran dilakukan dengan tujuan agar media yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh peserta didik sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian tingkat validasi media hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku yaitu menggunakan instrumen yang diisi oleh dosen yang dipilih sebagai ahli media pembelajaran. Sebelum digunakan, instrumen diteliti terlebih dahulu oleh dosen pembimbing dengan memberikan masukan dan saran agar lebih baik. Instrumen pengujian tingkat kelayakan media berupa buku penunjang pembelajaran yaitu menggunakan penilaian atau skor 1 sampai 4, dengan komponen kelayakan yaitu kelayakan kegrafikan, kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan pengembangan. Kelayakan media buku penunjang pembelajaran di validasi oleh validator ahli media.

Penilaian komponen kelayakan isi meliputi indikator cakupan materi, keakuratan materi, dan kemuktahiran materi. Pada aspek kelayakan isi mendapatkan skor total 23, dengan rata-rata skor pada aspek ini yaitu 3,2.

Kelayakan isi dalam suatu media (buku penunjang) sangat penting karena berkenaan dengan materi dan materi pada media (buku penunjang) harus sesuai dengan indikator pencapaian tujuan pembelajaran. Media (buku penunjang) dikatakan layak dalam komponen isi apabila isi dalam (buku penunjang) dapat membantu peserta didik dalam memahami materi. Sehingga peserta didik mudah dalam mencapai tujuan pembelajaran.¹⁴⁶

Penilaian komponen kelayakan penyajian meliputi teknik penyajian dan pendukung penyajian materi. Pada komponen kelayakan penyajian skor total yang peroleh yaitu 12 dengan rata-rata skor yaitu 3.

Kelayakan penyajian pada suatu media sangat diperlukan karena dapat menambah motivasi peserta didik dalam pembelajaran dan mendorong keingintahuan peserta didik pada materi yang dipelajari. Bahan ajar memiliki peran sebagai fasilitator pendidik dengan peserta didik serta untuk mengembangkan motivasi peserta didik pada proses kegiatan pembelajaran.¹⁴⁷

Penilaian pada komponen kelayakan kegrafikan meliputi indikator artistik dan estetika, serta pendukung penyajian materi. Pada komponen kelayakan kegrafikan mendapatkan total skor komponen aspek 18, rata-rata pada aspek kegrafikan yaitu 3.

¹⁴⁶Dini Safitri, "Kelayakan Aspek Media Dan Bahasa Dalam Pengembangan Buku Ajar Dan Multimedia Interaktif Biologi Sel", *Jurnal Florea*, Vol.3, No.2, (2016), h.9-14.

¹⁴⁷Nugroho Aji Prasetyo, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Lingkungan Hidup Pada Mata Kuliah Biologi Universitas Tribhuwana Tungadewi", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.3, No.1 (2017), h.19-27.

Kelayakan kegrafikan pada media berhubungan dengan unsur keindahan tata letak, desain dan gaya penulisan huruf. Kelayakan kegrafikan pada suatu media diperlukan kevalidannya untuk menciptakan daya tarik terhadap suatu media. Suatu media yang mengandung komponen kegrafikan yang sangat bagus menjadi daya tarik bagi pembaca.¹⁴⁸

Penilaian komponen pengembangan dengan indikator penilaian yaitu teknik penyajian dan pendukung penyajian materi. Pada komponen pengembangan mendapatkan skor 17 dengan skor rata-rata yaitu 2,8. Komentar dan saran dari validator secara keseluruhan terhadap media pembelajaran yaitu perlu penyajian materi tentang tumbuhan paku di kawasan hutan lindung iboih.

Hasil penilaian dari validator sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya, yaitu <21 % berarti sangat tidak layak, layak, 21-40 % berarti tidak layak, 41-60 % berarti kurang layak, 61-80 % berarti layak dan 81-100 % berarti sangat layak, didapatkan hasil dari validasi buku penunjang pembelajaran yaitu 76% dengan kriteria layak untuk direkomendasikan sebagai salah satu media yang dapat digunakan sebagai referensi sumber belajar pada materi *pteridophyta* pada tingkat SMA.

4. Respon Peserta didik Terhadap Media Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku

Respon adalah suatu tanggapan, reaksi atau tindakan. Seseorang dikatakan memberikan respon positif terhadap sesuatu disebabkan bagi mereka sesuatu tersebut menarik. Begitu pula sebaliknya, seseorang akan memberikan respon negatif jika bagi mereka sesuatu tersebut tidak menarik. Hal ini juga berlaku

¹⁴⁸Yosi Wulandari, "Kelayakan Aspek Materi Dan Media Dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama," *Jurnal Gramatika*," E-ISSN: 2460-6316.

dalam proses pembelajaran. Seorang peserta didik akan lebih menyukai suatu pelajaran yang menurut mereka menarik. Sehingga dengan respon dapat mengetahui tanggapan seseorang terhadap suatu objek. seseorang dikatakan memberikan respon positif terhadap sesuatu disebabkan bagi mereka sesuatu tersebut menarik. Begitu pula sebaliknya, seseorang akan memberikan respon negatif jika bagi mereka sesuatu tersebut tidak menarik.¹⁴⁹

Berdasarkan hasil penelitian tentang respon peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran berupa buku penunjang pembelajaran pada materi pteridophyta diukur menggunakan lembar angket yang terdiri dari 10 soal yang terbagi ke dalam beberapa aspek. Lembar angket yang dibagikan kepada 20 peserta didik yang telah mengikuti materi pteridophyta pada kelas X, didapatkan jawaban yang bervariasi.

Adapun aspek yang diukur untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media hasil penelitian berupa buku penunjang pembelajaran yaitu aspek efektifitas media, motivasi belajar, bahasa dan komunikasi. 3 aspek tersebut diuraikan menjadi 10 indikator dan masing-masing indikator dikembangkan menjadi pernyataan positif dan pernyataan negatif. Berikut ini merupakan hasil angket respon peserta didik yang terdiri 3 aspek penilaian.

Respon peserta didik pada aspek efektifitas media terdiri dari satu pernyataan positif dan dua pernyataan negatif. Pada pernyataan positif rata-rata respon pada aspek efektifitas media yang menjawab sangat setuju 45%, setuju 50% dan ragu-ragu 5%. Hal ini menunjukkan bahwa dari 20 peserta didik yang mengisi

¹⁴⁹Mislani dan Ruqiah, "Respon Siswa Terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Oleh Guru IPA Biologi di Kecamatan Kendawangan", *Jurnal Wahana-Bio* 9. Vol.1, No.2, (2013), h.1-10.

angket, sebanyak 55% peserta didik setuju bahwa dengan adanya buku penunjang pembelajaran tersebut peserta didik lebih mudah dalam memahami materi *pteridophyta*.

Pada pernyataan negatif rata-rata respon pada aspek efektivitas media yang menjawab tidak setuju 47,5%, sangat tidak setuju 50% dan ragu-ragu 5%. Hasil tersebut membuktikan bahwa peserta didik tidak setuju jika media buku penunjang menyebabkan pembelajaran tidak efektif dan membuat tidak fokus.

Penilaian aspek efektivitas media berkaitan dengan contoh konkret, grafis yang menarik, kebosanan, rasa ingin tahu, dan partisipasi pembaca. Efektifitas media dinilai untuk mengetahui kesesuaian media yang digunakan dengan kebutuhan penggunaannya.¹⁵⁰

Respon peserta didik pada aspek motivasi belajar terdiri dari tiga pernyataan positif dan dua pernyataan negatif. Pada pernyataan positif rata-rata respon mahasiswa pada aspek motivasi belajar yang menjawab sangat setuju 48,3%, setuju 55%. Peserta didik menjawab sangat setuju bahwa buku penunjang pembelajaran menarik minat peserta didik, membuat peserta didik lebih bersyukur kepada Allah, dan membuat peserta didik bersemangat dalam mengikuti pembelajaran pada materi *pteridophyta*.

Pada pernyataan negatif aspek rata-rata peserta didik yang menjawab ragu-ragu 20%, tidak setuju 52,5%, dan sangat setuju 27,5%. Peserta didik tidak setuju bahwa buku penunjang pembelajaran tidak memberi pengaruh bagi peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi *pteridophyta*, sedangkan 20% peserta

¹⁵⁰Ruqiah Putri Ganda Panjaitan, "Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran Komik Pada Materi Ekologi di Kelas X SMA", *Jurnal Peluang*, Vol. 1, No.2, (2018),h.12-21.

didik masih ragu-ragu tentang buku penunjang pembelajaran yang memberi pengaruh terhadap pembelajaran.

Penilaian motivasi belajar merupakan aspek penting dalam proses belajar mengajar guna mencapai kesuksesan dalam proses belajar mengajar. Motivasi mengacu pada alasan untuk mengarahkan perilaku ke arah tujuan tertentu, terlibat dalam aktifitas tertentu, atau meningkatkan energi dan usaha untuk mencapai tujuan. Perasaan seseorang dapat mendukung motivasi belajar siswa.¹⁵¹

Respon peserta didik pada aspek bahasa dan komunikasi terdiri dari satu pernyataan positif dan satu pernyataan negatif. Pada pernyataan positif aspek bahasa dan komunikasi rata-rata yang menjawab sangat setuju 30%, setuju 65%, dan ragu-ragu 5%. Sebanyak 60% peserta didik setuju pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran biologi dapat meningkatkan tingkat berfikir peserta didik.

Pada pernyataan negatif aspek bahasa dan komunikasi rata-rata yang menjawab tidak setuju 55% dan sangat tidak setuju 45%. Peserta didik tidak sependapat dengan pernyataan yang menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran biologi sulit di pahami. Hal ini membuktikan bahwa dengan adanya buku penunjang pembelajaran biologi, materi pteridophyta akan lebih mudah dipahami.

¹⁵¹Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*. (Jakarta :PT. Raja Grafindo Persada, 2004), h.108.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Jenis tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang ditemukan di kawasan Hutan Lindung Iboih sebanyak 21 jenis yang terdiri dari *Pyrrosia eleagnifolia*, *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselloides*, *Pyrrosia lanceolate*, *Drynaria sparsisora*, *Pyhmatosaurus scolopendria*, *Elaphoglossum burchelli*, *Asplenium nidus*, *Nephrolepis exalata*, *Nephrolepis hirsulata*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis cordifolia*, *Lygodium circinatum*, *Lygodium flexuosum*, *Selaginella padangensis*, *Pteris mertensioides*, *Matteuccia struthiopteris*, *Dyplazium sorgones*, *Thelypteris palustris*, *Gleichenia truncata* dan *Davallia solida*.
2. Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan hutan lindung Iboih dikategorikan sedang dengan nilai 2,8024.
3. Hasil uji validasi terhadap buku penunjang pembelajaran biologi yaitu 76% dengan kriteria layak untuk direkomendasikan sebagai salah satu media yang dapat digunakan sebagai referensi sumber belajar pada materi *pteridophyta*.
4. Hasil respon peserta didik terhadap buku penunjang pembelajaran biologi dari total keseluruhan aspek diperoleh persentase yaitu 95% dengan kriteria bahwa respon peserta didik terhadap media buku penunjang pembelajaran sangat positif.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang klasifikasi pteridophyta di beberapa area hutan mengingat *pteridophyta* merupakan komponen penting dalam suatu ekosistem dan merupakan kekayaan hayati Indonesia yang perlu dieksplor.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi pedoman dan membantu peserta didik dalam proses pembelajaran biologi dengan menggunakan media dari Tumbuhan Paku dan memanfaatkan alam sekitar sebagai media yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.
3. Untuk mahasiswa bisa menggunakan penelitian ini sebagai penambah wawasan tentang identifikasi tumbuhan paku.



DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Bayu. (2012). “Media Pembelajaran Pemanfaatan Media Pembelajaran Dalam Pendidikan”. *Jurnal Pemikiran Islam*. 37(1): 144-150.
- Anas, Aswar. (2016). “Karakterisasi Spora Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) dari Hutan Lumut Suaka Margasatwa Pegunungan Argopuro”. *Jurnal Perenial*. 5(1): 145-221.
- Ardila, Nova. Dkk. (2008). “Jenis-jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Selok Selatan”. *Jurnal Skripsi*. 1(2): 324-351.
- Arsyad, Azhar. (2013). *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Asrianny. (2010). “Keanekaragaman dan Kelimpahan Jenis *Liana* (Tumbuhan Memanjat) pada Hutan Alam di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin”. *Jurnal Perenial*. 5(1): 54-63.
- Astuti, Fitri Kusuma, dkk. (2017). “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu”. *Jurnal Biologi*. 6 (2): 85-91.
- Aswita, Ratih. (2012). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*. London: PT Lentera Abadi.
- Darma, dkk. (2007). “Inventarisasi Tumbuhan Paku di Kawasan Taman Nasional Laiwangi-Wanggameti Sumba Timur, Waingapu, NTT”. *Jurnal Biodiversitas*. 8(3): 144-150.
- Dayat, Endang. (2000). *Tesis (Studi Floristik Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Hutan Gunung Dempo Sumatera Selatan)*.
- Depdiknas. (2003). *UU RI No. 20 Tahun 2003, Cet. I*. Jakarta: Depdiknas.
- Fathurrohman, Pupuh. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Refika Aditama.
- Fahrul, Melati Ferianita. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fuad, Bahrul Ulum dan Dwi Setyati. (2015). “Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Epifit di Gunung Raung Banyuwangi Jawa Timur Indonesia”. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Hadjar, Ibnu. (1996). *Dasar-Dasar Metodologi Kwantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hasanuddin. (2006). *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Press.
- _____. (2012). *Anatomi Tumbuhan*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Pres.
- _____. (2015). *Botani Tumbuhan Tinggi*. Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala Press.
- Heddy. (1994). *Prinsip-prinsip Ekologi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Holttum. (1959). *Flora Malesiana Series II-Pteridophyta Ferns and Fern Allies*. Botanic Gardens: kew surrey England.
- <https://www.gbif.org/species/5649344> Diakses pada tanggal 26 Juni 2020.
- <https://gurusekolah.co.id/spora/>. Diakses 9 september 2019.
- Imalia, Renita. (2017). “Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet”. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 6(3): 1-18.
- Jamsuri. (2007). “Keanekaragaman Tumbuhan Paku di sekitar Curuk Cikaracak, Bogor Jawa Barat”. *Skripsi*. Semanarang: Universitas Negeri Semarang.
- Jannah, Miftahul, Dkk. (2005). “Identifikasi Pteridophyta Di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi”. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1(1): 144-159.
- Khamalia, Imban, dkk. (2018). “Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan di Kawasan IUPHHK-HTI PT Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah”. *Jurnal hutan Llestari*. 6.(3): 46-99.
- Kinho, Jalinus dan Diah irawati. (2012). “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Cagar Alam Gunung Ambang Sulewesi Utara” *Info BPK Manado*. 2(1): 9-150.
- Kurniawati, Eka. (2016). “Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan Hutan Wisata Air Terjun Girimanik Kabupaten Wonogiri”. *Jurnal ISSN*. 5(2): 28-56.
- Lusiani, Neni. (2015). “Pemanfaatan Pteridophyta Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya (Tahura) Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten

- Mojokerto Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA". *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1(2): 15-97.
- Miftahul. (2005) "Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi". *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1(1): 136-156.
- Mulyadi dan Hasanuddin. (2015). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Usk press.
- Mumpuni, Atikah. (2013). *Integrasi Nilai Karakter Dalam Buku Pelajaran Analisis Konten Buku Teks Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Musriadi, dkk. (2017). "Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Sebagai Bahan Ajar Botani Tumbuhan Rendah di Kawasan Tahura Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar". *Jurnal Pendidikan Sains*. 5(1): 55-81.
- Mustafa. (2005). *Kamus Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nainggolan, Agnes Franiska. (2014). "Keanekaragaman Jenis Paku Epifit dan Pohon Inangnya di Kawasan Kampus IPB Darmaga". *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nasir, Moh. (2011). *Metode Penelitian*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Naswati. (1984). *Metodologi Pengajaran IPS*. Bandung : Penerbit Alumni.
- Neil A, Campbell, dkk. (2003). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Nurchayati. (2016). "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothalamium Tumbuhan Paku Familya Polypodiaceae". *Jurnal Bioedukasi*. 14(2): 15-67.
- Panjaitan, Ruqiah Putri Ganda. (2018). "Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran Komik pada Materi Ekologi di Kelas X SMA". *Jurnal Peluang*. 1(2): 71-96.
- Perwita, Fitri. (2015). "Pengembangan Katalog Tumbuhan sebagai Media Pembelajaran Biologi pada Materi Plantae di SMAN 7 Semarang". *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Prihanta, Wahyu. (2016). "Tumbuhan Makroepifit Di Kawasan Hutan Kelurahan Kanarakan" *Jurnal Lentera Bio*. 5(1): 87-155.
- Prasetyo, Nugroho Aji. (2017). "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Lingkungan Hidup Pada Mata Kuliah Biologi Universitas Tribhuwana Tungadewi". *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(1): 11-133.

- Rahayu, Luh Puji Sri. (2016). “Keanekaragaman Paku Epifit Pada Batang Kelapa Sawit Di Desa Suatang Baru Kecamatan Paser Belengkong Kabupaten Paser Kalimantan Timur“. *Jurnal ISBN*. 1(3): 9-150.
- Riastuti, Reny Dwi, Dkk. (2018). “Identifikasi Division Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas“. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 1(1): 55-89.
- Ruqiah dan Misliani. (2013). “Respon Siswa Terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Oleh Guru IPA Biologi di Kecamatan Kendawangan“. *Jurnal Wahana-Bio* 9. 1(2): 67-99.
- Roziaty, Efri. (2016). “Pteridophyta Epifit di Kawasan Wisata Air Terjun Jumog Nargoyoso Karanganyar Jawa Tengah“. *Jurnal Bioedukasi*. 9(2): 77-159.
- Safitri, Dini. (2016). “Kelayakan Aspek Media Dan Bahasa Dalam Pengembangan Buku Ajar Dan Multimedia Interaktif Biologi Sel“. *Jurnal Florea*. 3(2): 1-138.
- Safitri, Dini dan Tri Asih Wahyu Hartati. (2017). “Respon Mahasiswa Ikip Budi Utomo Terhadap Buku Ajar Matakuliah Biologi Sel Berbantuan Multimedia Interaktif“. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(2): 43-68.
- Sari, Elia. (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*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Sastrapadja. (1985). *Kerabat Paku*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional LIPI.
- Shihab, Quraisy. (2002). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*. Jakarta: Lentera Hati.
- Singarimbun, Masri, dkk. (2006). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Sitepu. (2013). *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudarnadi. (1980). *Jenis-jenis Paku di Indonesia*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional LIPI.
- Sudjana. (1989). *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Sujino, Anas. (2001). *Pengantar Statistic Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindi Persada.

- Suhono, Budi. (2012). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*. Jakarta: PT Lentera Abadi.
- Surfiana. (2018). Keanekaragaman Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Sukarsa, dkk. (2011). “Diversitas Species Tumbuhan Paku Hias Dalam Upaya Melestarikan Sumberdaya Hayati Kebun Raya Baturraden”. *Biosfera*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Susanti, Try. (2013). “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Taman Hutan Kenali Kota Jambi”. *Jurnal Biologi*. 1(1): 47-99.
- Steenis. (2008). *Flora: Untuk Sekolah Indonesia*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.
- Tjitrosoepomo. (2003). *Taksonomi Tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- Tjitrosoepomo, Gembong. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Titi, Dwijayanti, dkk. (20016) “Keanekaragaman dan Bio-Ekologis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolang Mongondow Timur”. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Undang-Undang RI No 41 Tahun 1999 Tentang kehutanan.
- Vashista, dkk. *Botani For Degree Students Pteridophyta*. New Delhi: Chand and Compeny LTD.
- Wanma, Alfredo Ottow. (2016). “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Gunung Arfak Papua Barat”, *Jurnal Institut Pertanian Bogor*. 2(1): 120-345.
- Widodo, Chomsin S. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*, Jakarta: PT Elex media komputindo.
- Wulandari, Yosi. (2017). “Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama”. *Jurnal Gramatika*. 3(2): 66-98.
- Zoeraini, Djamal. (1992). *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas Hayati*. Jakarta: Bumi Aksara.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-17478/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2019

TENTANG:
PENGGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 11 Desember 2019

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
 Muslich Hidayat, M. Si. sebagai Pembimbing Pertama
 Mulyadi, M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Hanum Kausari
 NIM : 150207031
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 18 Desember 2019
 An. Rektor
 Dekan,

 Muslim Razali

Tembusan

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



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

Nomor : B-5661/Un.08/FTK/TL.00/06/2020
 Lamp : -
 Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Penyusun Skripsi

Banda Aceh, 18 June 2020

Kepada Yth.

Di -

Tempat

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

N a m a : HANUM KAUSARI
N I M : 150207031
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : X
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan Uin Ar-Raniry
A l a m a t : Tanjung Selamat Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

Di Kawasan Hutan Lindung Desa Iboih, Kecamatan Suka Karya Kota Sabang

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

Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi

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



An. Dekan,
 Wakil Dekan I,

M. Chalis



**PEMERINTAH KOTA SABANG
KECAMATAN SUKAKARYA
GAMPOUNG IBOIH**

Jalan Ujong Ba'u KM. 0 Sabang.

Kode post : 23518

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070/310/2020

Keuchik gampong Iboih Kecamatan Sukakarya kota Sabang dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Hanum Kausari
NIM	: 150207031
Prodi/jurusan	: Pendidikan Biologi
Semester	: X
Fakultas	: Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Tanjung Selamat, Darussalam, Aceh Besar

Benar mahasiswi yang tersebut di atas telah melakukan penelitian di kawasan Hutan lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang selama 2 (dua) hari yaitu pada tanggal 24 s/d 25 Juni 2020 dengan judul “ **Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA**”.

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

Iboih, 24 Juni 2020
Keuchik Gampong Iboih
Kecamatan Sukakarya

ISKANDAR



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

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



13 Juli 2020

Nomor : B-35/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2020
Sifat : Biasa
Lamp : -
Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas

Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Hanum Kausari**
NIM : 150207031
Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat : Tanjung Selamat, Darussalam – Aceh Besar

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul ***“Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridopyta) di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA”*** dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

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

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


Khairunnisa

Tabel Pengamatan Tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Iboih

Stasiun	plot	No	Karakteristik Tumbuhan Paku	Nama Tumbuhan Paku	Family	Jumlah spesies
I	1	1.	Rimpang merayap panjang	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	Polypodiaceae	8
		2.	Tepi daun rata, akar rimpang panjang	<i>Dyrmoglussum piloselloides</i>	Polypodiaceae	11
		3.	Akar rimpang memanjat, dan sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	5
		4.	Akar rimbang tegak, berdaun rapat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	2
		5.	Daun bewarna hijau tua, akar serabut	<i>Lygodium flexuosum</i>	Lygodiaceae	6
		6.	Batang bewarna coklat muda, berbentuk bulat	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	4
Total						36
I	2	1.	Rimpang merayap panjang	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	Polypodiaceae	2
		2.	Rimpang pendek, kokoh dan ditutupi oleh sisik	<i>Drynaria sparsisora</i>	Polypodiaceae	3
		3.	Batang bewarna hitam dan beralur, daun majemuk	<i>Pteris mertensiodes</i>	Pteridaceae	1
		4.	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	3
		5.	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	4
		6.	Batang bewarna coklat muda, berbentuk bulat	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	7
Total						20
I	3	1.	Rimpang merayap panjang	<i>Pyrrrosia eleagnifolia</i>	Polypodiaceae	2
		2.	Tepi daun rata, akar rimpang panjang	<i>Dyrmoglussum piloselloides</i>	Polypodiaceae	9
		3.	Batang bewarna hitam dan beralur, daun majemuk	<i>Pteris mertensiodes</i>	Pteridaceae	1
		4.	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	2
		5.	Batang bewarna coklat muda, berbentuk bulat	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	7
		6.	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	2

	Total			23	
4.	1	Akar rimpang memanjat, dan sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	3
	2	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	1
	3	Akar rimbang tegak, berdaun rapat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	3
	4	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	3
	5	Batang bewarna coklat muda, berbentuk bulat	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	5
	Total			15	
5.	1.	Tepi daun rata, akar rimpang panjang	<i>Dyrmoglussum piloselloides</i>	Polypodiaceae	7
	2	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	1
	3.	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	1
	4.	Daun bewarna hijau tua, akar serabut	<i>Lygodium flexuosum</i>	Lygodiaceae	4
	Total			13	
	Jumlah Keseluruhan			103	

Stasiun	plot	No	Karakteristik Tumbuhan Paku	Nama Tumbuhan Paku	Family	Jumlah spesies
I	1	1.	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Polypodiaceae	3
		2.	Rimbang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Polypodiaceae	10
		3.	Akar rimpang memanjat, dan sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	5
		4.	Akar rimbang tegak, berdaun rapat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	2
		5.	Daun berbentuk makrofil	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	1
		6.	Daun berwarna hijau terang dan berukuran sangat kecil	<i>Selaginella padangensis</i>	Selaginellaceae	11
		8.	Batang tumbuh tegak, daun majemuk berwarna hijau	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Onocleaceae	7
		9.	Tumbuh merambat, batang berwarna coklat muda	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	4
		10.	Daun berbentuk segetiga dengan bentuk tepi bergigit	<i>Davalia solida</i>	Davalliaceae	11
		Total				
II	2	1.	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	1
		2.	Rimpang pendek, kokoh dan ditutupi oleh sisik	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	5
		3.	Batang berwarna hitam dan beralur, daun majemuk	<i>Pteris mertensioides</i>	Pteridaceae	1
		4.	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	2
		5.	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	4
		6.	Batang berwarna coklat muda, berbentuk bulat	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	3
		7.	Batang tumbuh tegak, daun majemuk berwarna hijau	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Onocleaceae	7

Total				23	
3	1.	Rimpang merayap panjang	<i>Pyrrhosia lanceolate</i>	Polypodiaceae	3
	2.	Tumbuh merambat, batang berwarna coklat muda	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	5
	3.	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	3
	4.	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	2
	5	Daun berbentuk makrofil	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	1
	6	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	2
	7	Daun berwarna hijau terang dan berukuran sangat kecil	<i>Selaginella padangensis</i>	Selaginellaceae	4
	8	Batang tumbuh tegak, daun majemuk bewarna hijau	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Onocleaceae	10
	9	Daun majemuk menyirip dengan jumlah daun ganjil	<i>Dyplazium sorganes</i>	Athyriaceae	4
	10	Batang tegak, rimpang dan agak kecil	<i>Thelypteris palustris</i>	Thelypteridaceae	52
	11	Daun berbentuk segetiga dengan bentuk tepi bergigit	<i>Davalia solida</i>	Davalliaceae	9
Total				95	
4.	1	Akar rimpang memanjat, dan sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	3
	2	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	1
	3	Akar rimbang tegak, berdaun rapat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	5
	4	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	3
	5	Batang bewarna coklat muda, berbentuk bulat	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	5
	6	Daun majemuk dengan tepi duduk	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Nephrolepidaceae	6

7	Daun berwarna hijau terang dan berukuran sangat kecil	<i>Selaginella padangensis</i>	Selaginellaceae	4
8	Batang tumbuh tegak, daun majemuk bewarna hijau	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Onocleacea	7
9	Daun majemuk menyirip dengan jumlah daun ganjil	<i>Dyplazium sorganes</i>	Athyriaceae	7
Total				41
1.	Akar rimpang memanjat, memiliki sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	4
2.	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	2
3.	Rimpang bercabang dikotomus	<i>Gleichenia truncata</i>	Gleicheniaceae	1
4.	Daun berbentuk makrofil	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	1
5.	Daun berwarna hijau terang dan berukuran sangat kecil	<i>Selaginella padangensis</i>	Selaginellaceae	3
6.	Batang tumbuh tegak, daun majemuk bewarna hijau	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Onocleacea	5
7.	Batang tegak, rimpang dan agak kecil	<i>Thelypteris palustris</i>	Thelypteridaceae	20
8.	Tumbuh merambat, batang berwarna coklat muda	<i>Lygodium circinatum</i>	Lygodiaceae	3
9.	Daun berbentuk segetiga dengan bentuk tepi bergigit	<i>Davalia solida</i>	Davalliaceae	13
Total				53
Jumlah Keseluruhan				272

Stasiun	plot	No	Karakteristik Tumbuhan Paku	Nama Tumbuhan Paku	Family	Jumlah spesies
		1.	Batang berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	Polypodiaceae	7
		2.	Akar rimpang memanjat, memiliki sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	5
1		3.	Agar rimpang tegak, berdaun tegak	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	5

III	4.	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	6
	5.	Daun berbentuk makrofil	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	1
	6.	Daun majemuk menyirip dengan jumlah daun ganjil	<i>Dyplazium sorganes</i>	Athyriaceae	5
	Total				29
2	1.	Batang berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	Polypodiaceae	2
	2.	Batang rimbang menjaalar, bersisik kecil	<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	Polypodiaceae	9
	3.	Akar rimpang memanjat, memiliki sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Pteridaceae	3
	4.	Daun majemuk, batang berwarna hitam beralur	<i>Pteris mertensiodes</i>	Pteridaceae	1
	5.	Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik	<i>Nephrolepis exalata</i>	Nephrolepidaceae	5
		Akar rimbang tegak, berdaun rapat	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	3
Total				23	
3	1.	Batang berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	Polypodiaceae	2
	2.	Batang rimbang menjaalar, bersisik kecil	<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	Polypodiaceae	3
	3.	Akar rimpang memanjat, memiliki sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Pteridaceae	2
	4.	Daun majemuk, batang berwarna hitam beralur	<i>Pteris mertensiodes</i>	Pteridaceae	2
	5.	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	3
	6.	Daun berbentuk makrofil	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	1
	7.	Daun majemuk menyirip dengan jumlah daun ganjil	<i>Dyplazium sorganes</i>	Athyriaceae	2
Total				15	

	1	Batang rimbang menjaalar, bersisik kecil	<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	Polypodiaceae	3
	2	Akar rimpang memanjat, memiliki sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	2
4.	3	Daun majemuk, batang berwarna hitam beralur	<i>Pteris mertensiodes</i>	Pteridaceae	3
	4	Batang terdapat bulu-bulu halus berwarna putih	<i>Nephrolepis histulata</i>	Nephrolepidaceae	1
	Total				9
	1.	Batang berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek	<i>Elaphoglossum burchelli</i>	Polypodiaceae	7
	2	Batang rimbang menjaalar, bersisik kecil	<i>Phymatosaurus scolopendria</i>	Polypodiaceae	5
5.	3.	Akar rimpang memanjat, memiliki sisik menyempit	<i>Drynaria quercifolia</i>	Polypodiaceae	4
	Total				16
Jumlah Keseluruhan					92



Tabel Pengamatan Faktor Fisik Lingkungan

Stasiun	Kelembaban tanah	Suhu udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas cahaya(cd)	pH tanah
1	7	31,1 ⁰ C	66 %	1560 cd	6
2	7	31 ⁰ C	65 %	1503 cd	6,2
3	7	33,3 ⁰ C	56 %	1092 cd	6



**Lembar Kuesioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Buku Penunjang
Pembelajaran Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan
Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang**

I. Identitas Penulis

Nama : Hanum Kausari
NIM : 150207031
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh

II. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Iboih, Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA".

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

Hormat saya,

Hanum Kausari

III. Deskripsi Skor

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

IV. Instrumen Penilaian Petunjuk Pengisian

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

LEMBAR PENILAIAN BUKU PENUNJANG PEMBELAJARAN

A. TUJUAN

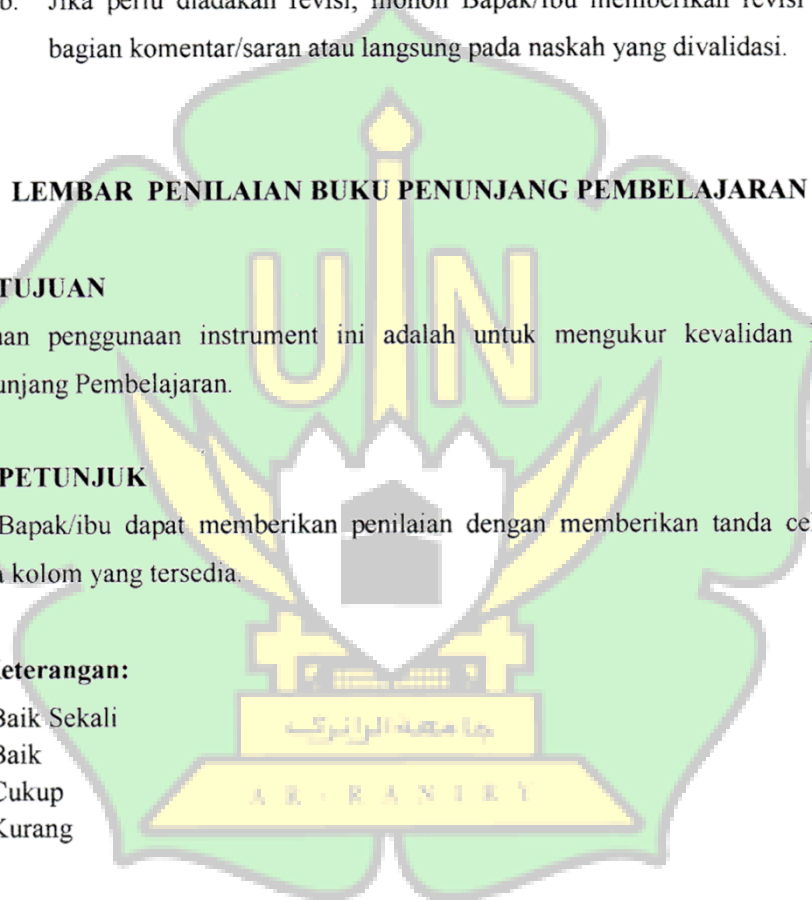
Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Buku Penunjang Pembelajaran.

B. PETUNJUK

1. Bapak/ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.

2. Keterangan:

- 4= Baik Sekali
- 3= Baik
- 2= Cukup
- 1= Kurang



a. Komponen Kelayakan Isi Buku Penunjang pembelajaran

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

b. Komponen Kelayakan Penyajian

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

c. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor				Komentar/saran
		1	2	3	4	
Artistik dan Estetika	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku penunjang			✓		Ukuran font penerjemah terlalu kecil
	Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓		
	Kemenarikan layout dan tata letak			✓		
Pendukung	Produk membantu					

penyajian materi	mengembangkan pengetahuan pembaca			✓		
	Produk bersifat informatif kepada pembaca			✓		
	Secara keseluruhan produk buku penunjang ini menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓		
Total skor komponen kelayakan kegrafikan						

d. Komponen Pengembangan

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

(Sumber: Diadaptasi dari Rahmah (2013))

Aspek Penilaian

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

Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Penggunaan Media Buku Penunjang Pembelajaran Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Referensi Dari Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Hutan Lindung Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Biologi SMA

No	Respon Peserta Didik	Jawaban				
		SS	S	RR	TS	STS
1	Buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku hasil dari penelitian menarik minat peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>		✓			
2	Kegiatan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku sulit di pahami.				✓	
3	Buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat kegiatan pembelajaran menjadi tidak efektif.				✓	
4	Pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku tidak memberi pengaruh bagi peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>				✓	
5	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran membuat peserta didik bersemangat dalam mengikuti pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>	✓				
6	Penggunaan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik lebih bersyukur kepada Allah.	✓				
7	Mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku dari hasil penelitian membuat peserta didik mudah memahami materi <i>pteridophyta</i>		✓			
8	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik tidak fokus belajar.					✓
9	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan		✓			

	paku membantu peserta didik fokus belajar					
10	Pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan tumbuhan dapat meningkatkan tingkat berfikir peserta didik.		✓			

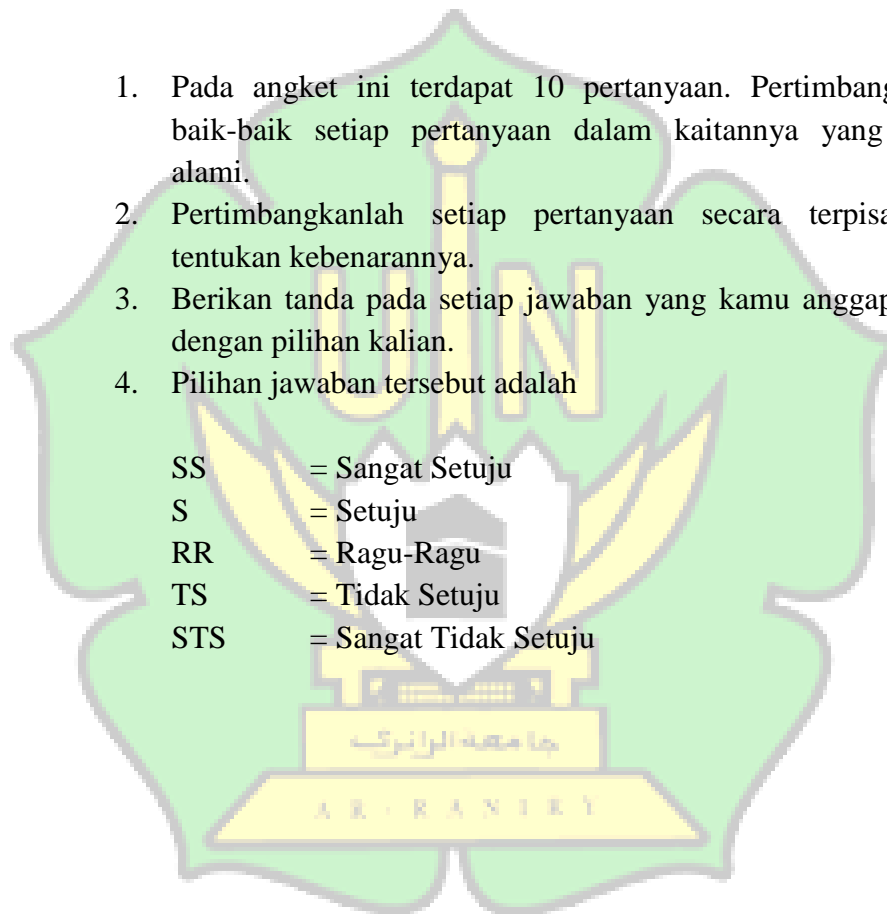
Nama : Akbar

Kelas : XI

Petunjuk :

1. Pada angket ini terdapat 10 pertanyaan. Pertimbangkanlah baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya yang kalian alami.
2. Pertimbangkanlah setiap pertanyaan secara terpisah dan tentukan kebenarannya.
3. Berikan tanda pada setiap jawaban yang kamu anggap cocok dengan pilihan kalian.
4. Pilihan jawaban tersebut adalah

SS = Sangat Setuju
 S = Setuju
 RR = Ragu-Ragu
 TS = Tidak Setuju
 STS = Sangat Tidak Setuju



Kisi-kisi Respon Peserta Didik terhadap Buku Penunjang Pembelajaran Sebagai Referensi Mata Pelajaran Biologi Materi *Pteridophyta*

Kriteria Penilaian	Indikator respon	Butir Soal	
		Positif	Negatif
Motivasi	Buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku hasil dari penelitian menarik minat peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>	1	
	Penggunaan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik lebih bersyukur kepada Allah.	6	
	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik bersemangat dalam mengikuti pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>	5	
	Pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku tidak memberi pengaruh bagi peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi <i>pteridophyte</i>		4
	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik tidak fokus belajar.		8
Efektifitas	Mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku dari hasil penelitian membuat peserta didik mudah memahami materi <i>pteridophyta</i>	7	
	Buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat kegiatan pembelajaran menjadi tidak efektif.		3
	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik tidak fokus belajar		9
Bahasa dan komunikasi	Pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku dapat meningkatkan tingkat berfikir peserta didik	10	
	Kegiatan pembelajaran menggunakan		2

	buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku sulit di pahami.		
--	--	--	--

Hasil Respon Respon Peserta Didik terhadap Buku Penunjang Pembelajaran Sebagai Referensi Mata Pelajaran Biologi Materi Pteridophyta

No	Pernyataan	SS		S		RR		TS		STS	
		f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
A. Motivasi											
1	Buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku hasil dari penelitian menarik minat peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>	6	40	14	70	0	0	0	0	0	0
6	Penggunaan buku penunjang pembelajaran tumbuhan tumbuhan membuat peserta didik lebih bersyukur kepada Allah.	16	80	4	20	0	0	0	0	0	0
5	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik bersemangat dalam mengikuti pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>	5	25	15	75	0	0	0	0	0	0
Rata-rata Pernyataan Positif		27	48,3	33	55	0	0	0	0	0	0
4	Pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku tidak memberi pengaruh bagi peserta didik dalam melakukan pembelajaran pada materi <i>pteridophyta</i>	0	0	0	0	6	30	10	50	4	20
8	Melakukan	0	0	0	0	2	10	11	55	7	35

	pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik tidak fokus belajar.										
Rata-rata Pernyataan Negatif		0	0	0	0	8	20	22	52,5	11	27.5
B. Efektifitas											
7	Mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku dari hasil penelitian membuat peserta didik mudah memahami materi <i>pteridophyta</i>	9	45	10	50	1	5	0	0	0	0
Rata-rata Pernyataan Positif		9	45	10	50	1	5	0	0	0	0
3	Buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat kegiatan pembelajaran menjadi tidak efektif.					1	5	11	55	8	40
9	Melakukan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku membuat peserta didik tidak fokus belajar	0	0	0	0	0	0	8	40	12	60
Rata-rata Pernyataan Negatif		0	0	0	0	1	5	19	47,5	20	50
C. Bahasa dan komunikasi											
10	Pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku dapat meningkatkan tingkat berfikir peserta didik	6	30	13	65	1	5	0	0	0	0
Rata-rata Pernyataan		6	30	13	65	1	5	0	0	0	0

Positif											
2	Kegiatan pembelajaran menggunakan buku penunjang pembelajaran tumbuhan paku sulit di pahami.	0	0	0	0	0	0	11	55	9	45
Rata-rata Pernyataan Negatif		0	0	0	0	0	0	11	55	9	45

Keterangan : f = Jumlah peserta didik yang memilih

% = Persentase jumlah peserta didik yang memilih

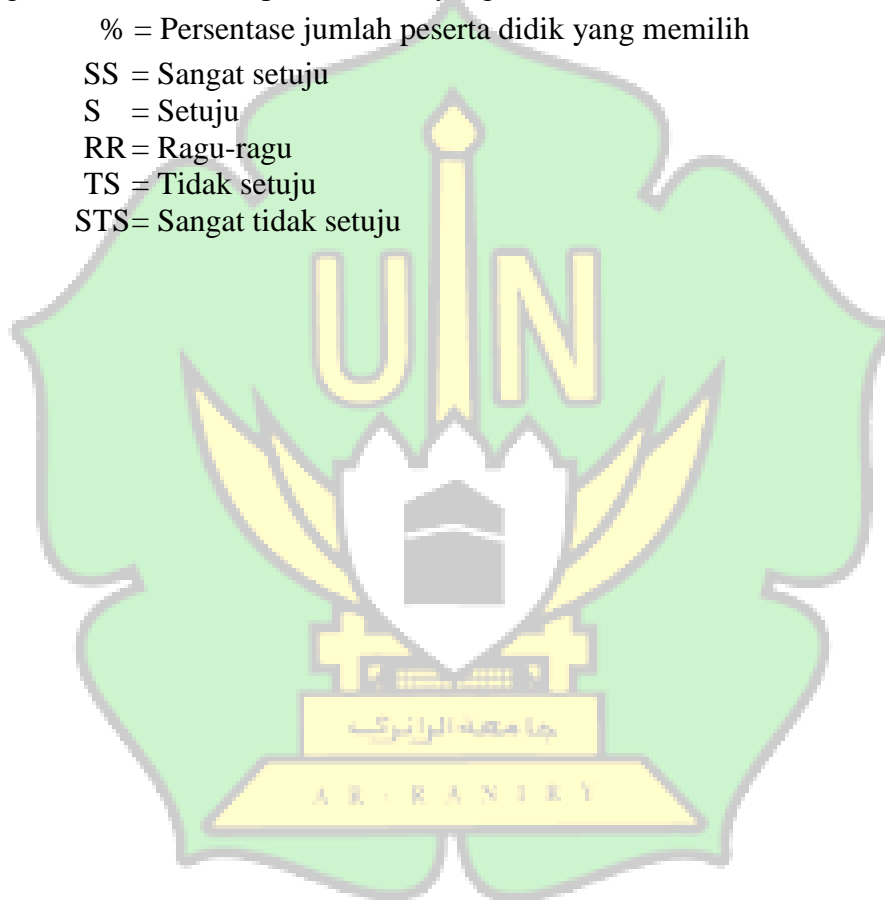
SS = Sangat setuju

S = Setuju

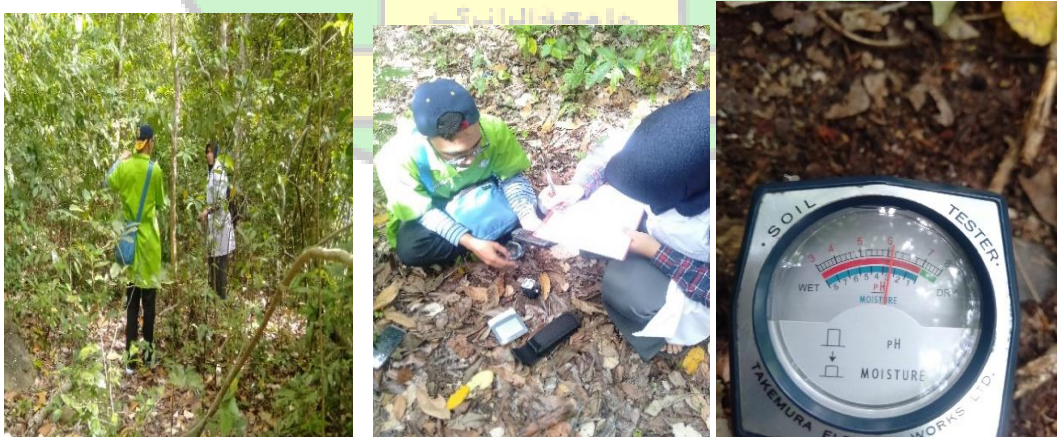
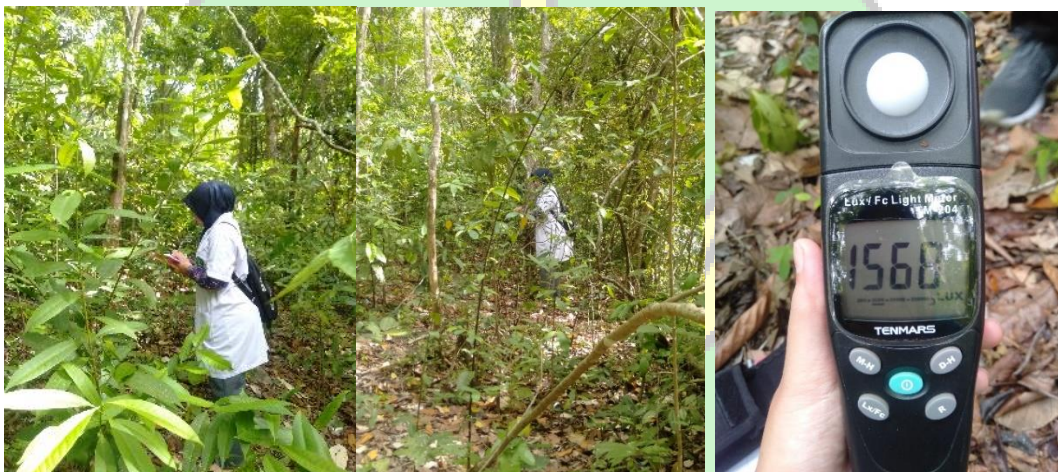
RR = Ragu-ragu

TS = Tidak setuju

STS = Sangat tidak setuju



Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Hasil Penelitian Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Lindung Iboih



Pyrrosia eleagnifolia



Asplenium nidus



Selaginella padangensis



Drymoglossum piloselloides



Drynaria quercifolia



Nephrolepis cordifolia



*Pyrrosia lanceolate
struthiopteris*



Pteris mertensioides



Matteuccia



Dyplazium sorgonens



Thelypteris palustris



Drynaria sparsisora



Nephrolepis hirsutula



Gleichenia truncate



Davallia solida



Lygodium flexuosum



Nephrolepis biserrata



Phymatosaurus scolopendria

