

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
BERDASARKAN HABITAT DI KAWASAN CRU SAMPOINIET
ACEH JAYA SEBAGAI REFERENSI PEMBELAJARAN SUB
MATERI *PTERIDOPHYTA* DI SMAN 2 SAMPOINIET
ACEH JAYA**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

**NURHALIZAH
NIM. 170207070**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M/1442 H**

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) BERDASARKAN
HABITAT DI KAWASAN CRU SAMPOINIET ACEH JAYA SEBAGAI
REFERENSI PEMBELAJARAN SUB MATERI *PTERIDOPHYTA*
DI SMAN 2 SAMPOINIET ACEH JAYA**

SKRIPSI

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

OLEH:

Nurhalizah

NIM. 170207070

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Mulyadi, S. Pd. I., M.Pd.

NIP. 19821222 200904 1 008

Nurdin Amin, M.Pd

NIDN. 2019118601

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)
BERDASARKAN HABITAT DI KAWASAN CRU SAMPOINIET ACEH
JAYA SEBAGAI REFERENSI PEMBELAJARAN SUB MATERI
PTERIDOPHYTA DI SMAN 2 SAMPOINIET ACEH JAYA**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia 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 :

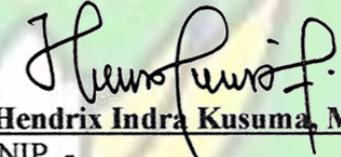
Rabu, 05 Januari 2022
03 Jumadil Akhir 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Mulyadi, S. Pd, I., M. Pd.
NIP. 19821222 2009 041 008

Sekretaris,


Hendrix Indra Kusuma, M. Si
NIP. -

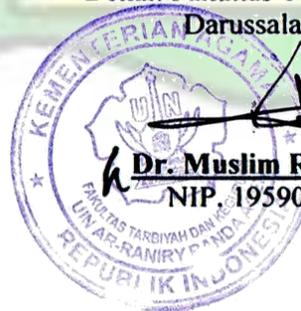
Penguji I,


Nurdin Amin, M.Pd.
NIDN. 2019118601

Penguji II,


Zuraidah, M. Si
NIP. 19770401 2006 042 002

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




Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
NIP. 195903091989031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhalizah

NIM : 170207070

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)
Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya
Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi *Pteridophyta* di
SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya

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 Desember 2021

Yang Menyatakan,


Nurhalizah



ABSTRAK

Sekolah SMAN 2 Sampoiniet memiliki kendala minimnya media pembelajaran yang mendukung mengenai materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*), dikarenakan bahwa selama ini referensi yang ada hanya buku paket, sehingga para siswa kurang tertarik dalam belajar khususnya materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Kawasan CRU Sampoiniet merupakan kawasan yang memiliki berbagai jenis paku dan terletak di sekitar sekolah yang dapat dimanfaatkan langsung oleh siswa sebagai referensi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*), vegetasi dan kelayakan *output* yang dihasilkan dari jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya sebagai referensi di Sekolah SMAN 2 Sampoiniet. Metode penelitian ini menggunakan kombinasi metode *survey eksploratif* dan *line transeck* berukuran 100x20 m dengan jumlah 3 *transeck*, yang terdiri dari 5 titik berukuran 10x10 m pada satu titik. Hasil penelitian diperoleh 17 jenis paku yang tergolong kedalam 11 famili dan jumlah keseluruhan individu sebanyak 484 dengan persentase kehadiran tertinggi adalah jenis *Gleichenia linearis* sebesar 76 individu. Vegetasi tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya terdiri berdasarkan habitat epifit adalah 200 dengan jumlah individu 77, pada habitat bebatuan adalah 200 dengan jumlah individu 114 dan berdasarkan habitat tanah adalah 200 dengan jumlah individu 293, indeks keanekaragaman berdasarkan habitat epifit diperoleh sebesar 0,77 tidak beragam, pada habitat bebatuan diperoleh sebesar 0,868 tidak beragam dan habitat tanah diperoleh sebesar 2,324 beragam. Keseragaman tumbuhan paku berdasarkan habitat epifit adalah sebesar -1 tergolong kecil, habitat bebatuan adalah sebesar -0,79 tergolong kecil dan habitat tanah adalah sebesar - 0,969 tergolong kecil. Uji kelayakan *booklet* diperoleh 77% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi di sekolah.

Kata Kunci: Tumbuhan Paku, Analisis Vegetasi, *Booklet*, Uji Kelayakan.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun skripsi yang berjudul “ Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya” dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat beriring salam penulis hantarkan kepada panutan umat, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat yang telah membawa manusia dari zaman jahiliah ke zaman islamiyah.

Penulis ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Ibu Lina Rahmawati, S. Si, M.Si, Sebagai Penasehat Akademik yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat, bimbingan dan saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Bapak Mulyadi, S.Pd. I., M.Pd, selaku pembimbing I yang memberikan bantuan, ide, saran, nasehat, bimbingan, dan arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

3. Bapak Nurdin Amin, M.Pd, selaku pembimbing II yang tidak henti-hentinya memberikan bantuan, ide, saran, nasehat, bimbingan, arahan, dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M. Ag. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Bapak Mulyadi, S. Pd. I., M.Pd. selaku sekretaris Prodi Pendidikan Biologi.
6. Seluruh Jajaran/Staf Karyawan Kantor BKSDA (Balai Konservasi Sumber Daya Alam) Banda Aceh yang sudah banyak membantu dalam memberikan izin untuk melakukan penelitian di CRU Sampoiniet Aceh Jaya
7. Terimakasih kepada seluruh Renger CRU Sampoiniet Aceh Jaya yang telah memberikan dukungan dan izin bagi penulis dalam melaksanakan penelitian
8. Terimakasih kepada teman-teman spesial yang selalu ada dan selalu setia membantu dalam menyelesaikan skripsi ini: Deni Putri, Riska Amelia, Siti Qamariah, dan seluruh teman-teman seperjuangan Unit 03, dan seluruh Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi leting 2017.
9. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Asisten dalam penelitian ini sekaligus kakak Rikha Zulia Ningsih yang telah mendukung, memberi semangat, membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung sampai skripsi ini terselaikan dengan baik

Ucapan terimakasih yang teristimewa tiada habisnya ananda sampaikan kepada Ayahanda Tersayang Ridwan (Alm) dan Ibunda tercinta Fatimah, dengan pengorbanan yang ikhlas, doa, kasih sayang dan cinta yang diberikan kepada penulis dalam menempuh pendidikan hingga dapat menyelesaikan tulisan ini. Kepada Kakak tersayang Zulia Syahfitri dan Adik Tersayang Indah Zahara yang tidak henti-hentinya memberikan semangat, motivasi dan dukungan dalam segala hal dari awal sampai terselesaikan skripsi ini dengan baik. Mudah-mudahan atas partisipasi dan motivasi yang telah diberikan dapat menjadi amal kebaikan dan memndapat pahala disisi Allah Subhanahu wata'ala.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan ilmu penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulis di masa yang akan datang. Dengan harapan nantinya skripsi ini dapat bermamfaat bagi semuanya. Akhirul kalam, Kepada Allah Subhanahu wata'ala kita berserah diri. Semoga limpahan rahmat dan karunia-Nya selalu mengalir kepada kita semua, Aamiiiiin.

Banda Aceh, Desember 2021
Penulis,

Nurhalizah

DAFTAR ISI

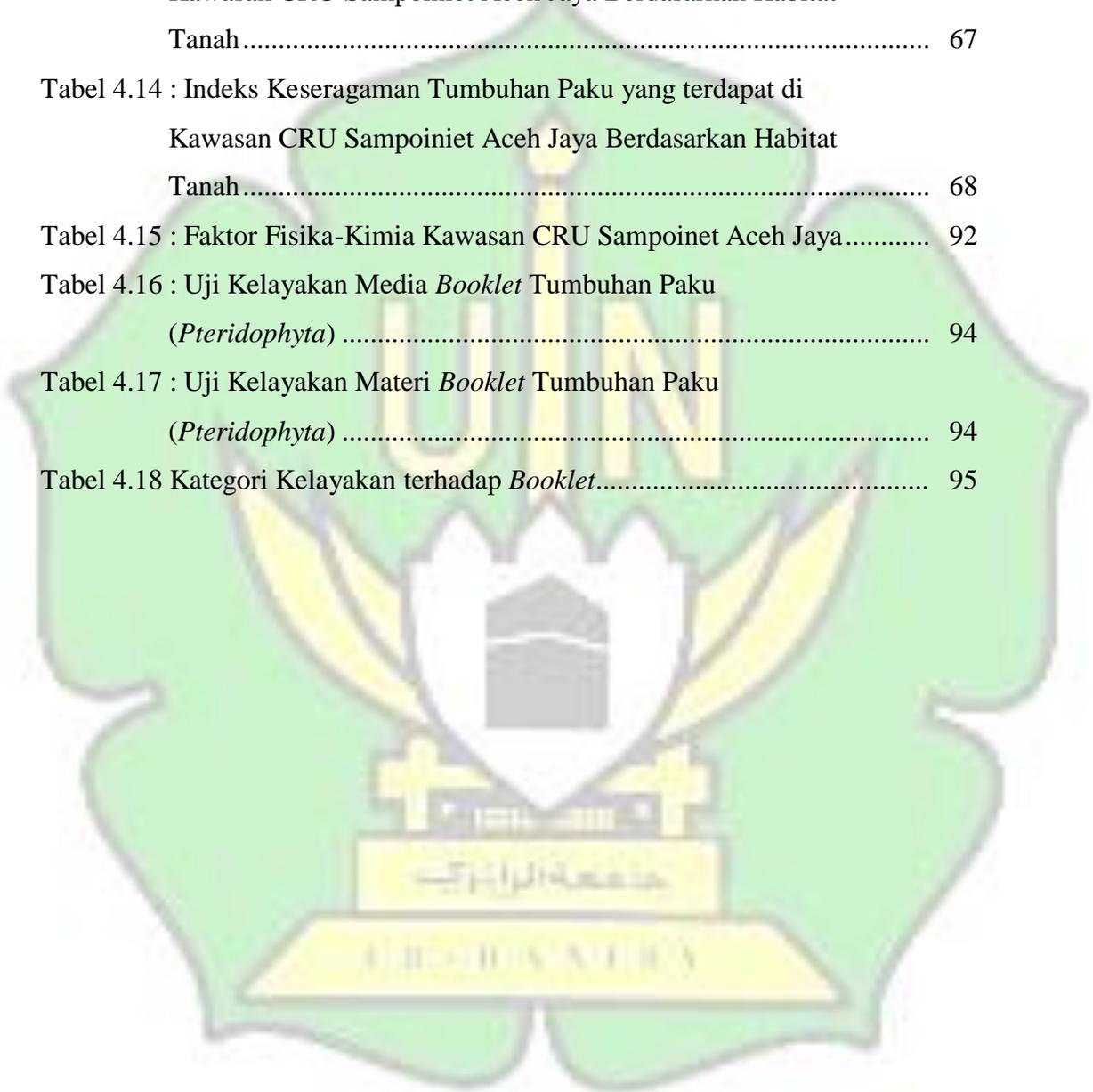
HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Definisi Operasional.....	9
BAB II KAJIAN TEORITIS	11
A. Analisis Vegetasi	11
B. Dasar-dasar Struktur Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	14
C. Habitat Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	18
D. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	21
E. Klasifikasi Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	21
F. Manfaat Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	36
G. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	37
H. CRU Sampoiniet Aceh Jaya	40
I. Uji Kelayakan	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Tempat dan Waktu Penelitian	42
B. Rancangan Penelitian	43
C. Populasi dan Sampel	43
D. Alat dan Bahan	43
E. Teknik Pengumpulan Data	44
F. Parameter Penelitian	46
G. Teknik Analisis Data	46

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian.....	53
1. Spesies Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet, Aceh Jaya.....	53
2. Vegetasi Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet, Aceh Jaya.....	61
3. Faktor Fisika-Kimia di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya	92
4. Kelayakan <i>Booklet</i> pada materi Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet, Aceh Jaya.....	93
B. Pembahasan	96
1. Spesies Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet, Aceh Jaya.....	96
2. Vegetasi Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet, Aceh Jaya.....	99
3. Kelayakan <i>Booklet</i> pada materi Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet, Aceh Jaya.....	102
BAB V PENUTUP.....	105
A. Simpulan	105
B. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	112
RIWAYAT HIDUP PENULIS	140

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Alat dan Bahan	43
Tabel 3.2 : Kriteria Penilaian Validasi	52
Tabel 4.1 : Sebaran Tumbuhan Paku di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya	54
Tabel 4.2 : Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada Stasiun I.....	55
Tabel 4.3 : Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada Stasiun II	56
Tabel 4.4 : Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada Stasiun III	57
Tabel 4.5 : Habitat Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya	58
Tabel 4.6 : Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Epifit	61
Tabel 4.7 : Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Epifit.....	62
Tabel 4.8 : Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Epifit.....	63
Tabel 4.9 : Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Bebatuan	64
Tabel 4.10 : Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Bebatuan	64
Tabel 4.11 : Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Bebatuan.....	65
Tabel 4.12 : Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan	

CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Tanah	66
Tabel 4.13 : Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Tanah.....	67
Tabel 4.14 : Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Tanah.....	68
Tabel 4.15 : Faktor Fisika-Kimia Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya.....	92
Tabel 4.16 : Uji Kelayakan Media <i>Booklet</i> Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	94
Tabel 4.17 : Uji Kelayakan Materi <i>Booklet</i> Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	94
Tabel 4.18 Kategori Kelayakan terhadap <i>Booklet</i>	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Siklus Hidup Tumbuhan Paku.....	21
Gambar 2.2	: Paku Purba.....	22
Gambar 2.3	: Paku Kawat.....	25
Gambar 2.4	: Paku Ekor Kuda.....	32
Gambar 2.5	: Paku Sejati	36
Gambar 3.1	: Peta Lokasi Penelitian	42
Gambar 4.1	: Jumlah Individu Tumbuhan Paku pada Setiap Stasiun	58
Gambar 4.2	: Persentase Spesies Tumbuhan Paku Berdasarkan Habitat	59
Gambar 4.3	: Komposisi Famili Tumbuhan Paku di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya.....	60
Gambar 4.4	: Indeks Vegetasi Tumbuhan Paku Berdasarkan Habitat	69
Gambar 4.5	: <i>Platyserium bifurcatum</i>	71
Gambar 4.6	: <i>Drymoglossum piloselloides</i>	72
Gambar 4.7	: <i>Phymatosorus scolopendria</i>	73
Gambar 4.8	: <i>Pityrogramma calomelanos</i>	74
Gambar 4.9	: <i>Nephrolepis cordifolia</i>	76
Gambar 4.10	: <i>Nephrolepis bisserata</i>	77
Gambar 4.11	: <i>Acrostichum aureum</i>	78
Gambar 4.12	: <i>Adiantum hispidulum</i>	80
Gambar 4.13	: <i>Sellaginella wildenowii</i>	81
Gambar 4.14	: <i>Sellaginella caudata</i>	82
Gambar 4.15	: <i>Asplenium nidus</i>	84
Gambar 4.16	: <i>Tectaria gaudichaudii</i>	85
Gambar 4.17	: <i>Lygodium circinatum</i>	86
Gambar 4.18	: <i>Davallia denticulata</i>	88
Gambar 4.19	: <i>Lycopodium clavatum</i>	89
Gambar 4.20	: <i>Gleichenia linearis</i>	90
Gambar 4.21	: <i>Displazium esculantum</i>	91
Gambar 4.22	: Cover Booklet	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing (SK).....	112
Lampiran 2: Surat Izin Penelitian.....	113
Lampiran 3: Surat Bukti Telah Melakukan Penelitian	114
Lampiran 4: Lembar Validasi yang Diisi Oleh Validator (Ahli Media)	115
Lampiran 5: Lembar Validasi yang Diisi Oleh Validator (Ahli Materi).....	122
Lampiran 6: Tabel Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>)	130
Lampiran 7: Habitat Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>).....	131
Lampiran 8: INP Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Berdasarkan Habitat	132
Lampiran 9: Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Berdasarkan Habitat	133
Lampiran 10: Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Berdasarkan Habitat	134
Lampiran 11: Tabel Faktor Fisika-Kimia.....	135
Lampiran 12: Tabel Hasil Uji Kelayakan.....	136
Lampiran 13: Cover <i>Booklet</i>	137
Lampiran 11: Dokumentasi	138
Lampiran 12: Riwayat Hidup	140

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keanekaragaman hayati di Indonesia sangat tinggi baik flora ataupun faunanya, keanekaragaman hayati tersebut harus dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat. Salah satu potensi sumber daya alam hayati jenis flora diantaranya adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) termasuk tumbuhan kormus berspora, artinya dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun. Tumbuhan ini disebut *Pteridophyta* yang berasal dari bahasa Yunani. *Pteridophyta* diambil dari kata *Pteron* yang berarti sayap, bulu dan *Phyta* yang berarti tumbuhan. Sesuai dengan artinya *Pteridophyta* mempunyai susunan daun yang umumnya membentuk bangun sayap (menyirip) dan pada bagian pucuk terdapat bulu-bulu. Daun mudanya membentuk gulungan atau melingkar. Di Indonesia tumbuhan ini lebih dikenal sebagai tumbuhan paku.¹⁹

Tumbuhan paku yang masih dapat ditemukan di dunia diperkirakan mencapai 10.000 jenis sedangkan yang ditemukan di Indonesia diperkirakan 3.000 jenis. Tumbuhan paku dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan sayuran. Kehadiran tumbuhan

¹⁹ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh : Syiah Kuala University Press, 2015), h. 132.

paku juga bermanfaat dalam ekosistem hutan antara lain dalam pembentukan tanah, mencegah erosi, serta membantu proses pelapukan serasah hutan.²⁰

Firman Allah Swt dalam surah As-Syu'araa' ayat 7:


 أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمَا أَنْبَأْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya:

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?” (Q.S. As-Syu'araa' (26): 7)²¹

Quraish Shihab mengemukakan bahwa adakah mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kamilah yang mengeluarkan dari bumi ini beraneka ragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat. Dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh Tuhan yang Maha esa dan Maha kuasa.

Keberadaan tumbuhan paku di suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang meliputi faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan paku adalah kompetisi antara tumbuhan paku itu sendiri untuk mendapatkan makanan atau tempat hidupnya. Faktor-faktor abiotik yang

²⁰ Nurleli Apriyant, dkk; “Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) dan Kekerabatannya di Kawasan Wisata Air Terjun Curup Tenang Bedegung Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim”, *Jurnal Pembelajaran Biologi*, Vol. 5, No. 2, (2017), h. 133

²¹ Bachtiar Surin, *Alkanz Terjemahan dan Tafsir Al-Qur'an*, (Bandung : Anggota IKAPI, 2012), h. 1229.

mempengaruhi pertumbuhan paku adalah iklim (suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya), pH tanah dan kondisi fisik lingkungan lainnya.²²

Tumbuhan paku juga dapat hidup pada habitat yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya, Terdapat beberapa jenis tumbuhan paku yang dapat hidup pada habitat tertentu seperti habitat yang didominasi oleh batu-batuan, habitat yang memiliki suhu rendah atau tinggi, dan juga faktor ketinggian pada suatu daerah sangat berpengaruh terhadap keberadaan tumbuhan paku. Seiring dengan meningkatnya ketinggian tempat maka akan menyebabkan perubahan lingkungan seperti suhu dan kelembaban.²³

Sebagian besar paku-pakuan yang hidup di hutan tumbuh subur pada tanah dengan pH yang asam, kelembaban yang tinggi dan suhu yang rendah. Salah satu tempat yang banyak ditemukan tumbuhan paku di *Conservation Respon Unit* (CRU) Sampoiniet merupakan *conservation* respon unit gajah pertama di Aceh dan tempat pertama yang disepakati untuk pendirian CRU itu adalah Kabupaten Aceh Jaya. Lokasi yang dipilih adalah Desa Ie Jeureungeh Kecamatan Sampoiniet. CRU Sampoiniet resmi berdiri sejak Juli 2008.²⁴ Selain menjadi kawasan *conservation* respon unit gajah, CRU mempunyai keanekaragaman hayati yang sangat banyak, diantaranya serangga, jenis burung, jenis ikan air tawar, tumbuhan, dan salah satunya tumbuhan

²² Hanifia Risky, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Tersterial Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Banten”, *Jurnal Bisofer, J.Bio & Pend. Bio*, Vol.3, No.1, (2018), h.10.

²³ Surfiana, Samsul Kamal, Muslich Hidayat, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Ketinggian Di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang”, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*, (2018), h.458.

²⁴ Maya Ida Sari, dkk; *Pengaruh Fasilitas Terhadap Kepuasan Wisatawan Pada Objek Wisata Konservasi Gajah Kabupaten Aceh Jaya*. (Medan : Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen, 2016). h. 1.

paku (*Pteridophyta*). Kawasan ini dikelilingi oleh bukit, perkebunan dan hutan yang masih alami dengan intensitas hujan yang cukup tinggi, kelembaban yang tinggi dan ketinggian lebih dari 1200 mdpl menjadikan tempat ini sebagai tempat hidup berbagai macam tumbuhan dengan baik diantaranya berbagai jenis tumbuhan paku.

Sub materi *Pteridophyta* termasuk salah satu materi yang dipelajari pada mata pelajaran biologi sekolah menengah atas (SMA) semester dua, dengan materi pokok Kingdom Tumbuhan (*Plantae*) yang terdapat pada K.D. 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan paku kedalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan paku serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan hidup dibumi. Sedangkan K.D. 4.7 yaitu menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan paku pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.²⁵

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengasuh mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah, penelitian ini menarik dilakukan mengingat penelitian berada dikawasan cagar alam yang dilindungi. Namun perlu adanya inovasi baru dari hasil penelitian yang bukan cuma berupa hal yang biasa seperti herbarium atau buku saku untuk mahasiswa, tapi bisa di manfaatkan untuk sekolah yang dekat berada diarea kawasan penelitian tersebut.²⁶

²⁵ Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia , No 24, Tahun 2016.

²⁶ Wawancara dengan Nurdin Amin M.Pd, Dosen Pengasuh Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah, pada tanggal 28 Desember 2020.

wawancara dengan salah satu guru di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya yaitu Bapak Fuadi, yang merupakan guru biologi mengatakan bahwa di sekolah SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya, mengatakan bahwa penelitian ini sangat bermanfaat bagi guru dan siswa di sekolah, mengingat area sekolah yang masih gersang, dan kurang media pembelajaran yang mendukung, dikarenakan bahwa selama ini referensi yang ada hanya buku paket. Sehingga minat belajar siswa tidak optimal karena kurangnya referensi. Sehingga dengan adanya output dari penelitian ini, bisa menjadi tambahan media pembelajaran yang mendukung pembelajaran kedepannya. Sehingga para siswa tertarik dalam belajar khususnya materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).²⁷

Bersadarkan hasil observasi awal pada 05 Januari 2021 tentang jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di CRU Sampoiniet Aceh Jaya diperoleh beberapa habitat. Salah satunya yang terdapat di tanah, bebatuan, kayu dan dan tumbuhan lain. Seperti halnya spesies *Selaginella plana* dengan habitat terestrial di batu-batuan, *Dyopteris* sp. dengan habitat terestrial di tanah, *Davalia solida* dengan habitat epifit di akar pohon yang sudah tua, dan *Lygodium flexuosum* (L.) Sw. dengan habitat terestrial di tanah.²⁸

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Khasanah tentang “Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku Di Kawasan Jeget Ayu Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Praktikum Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah”

²⁷ Wawancara dengan Fuadi, Guru SMA N 2 Sampoiniet, Aceh Jaya pada 05 Januari 2021.

²⁸ Data Observasi Awal 05 Januari 2021

diperoleh simpulan spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Pteridium aquilinum* dengan jumlah 42 individu. Indeks nilai penting (INP) tertinggi berjumlah 22,69%. Indeks keanekaragaman pada seluruh titik pengamatan dapat dikatakan kategori sedang yaitu dengan jumlah $(H') = 2,486$. Pola penyebaran pada seluruh titik pengamatan diperoleh secara mengelompok dengan jumlah nilai indeks morista $(Ip) = 17$.²⁹ Namun penelitian ini tidak hanya menghasilkan data vegetasi keseluruhan melainkan berdasarkan habitat, agar dapat diperoleh data vegetasi tumbuhan paku yang terdapat pada suatu habitat.

Media pendidikan sebagai salah satu sarana meningkatkan mutu pendidikan sangat penting dalam proses pembelajaran. *Booklet* adalah sebuah buku kecil yang memiliki paling sedikit lima halaman tetapi tidak lebih dari empat puluh delapan halaman diluar hitungan sampul. *Booklet* berisikan informasi-informasi penting, suatu *booklet* isinya harus jelas, tegas, mudah dimengerti dan akan lebih menarik jika *booklet* tersebut disertai dengan gambar. Bentuknya yang kecil menjadikan *booklet* mudah dibawa kemana-mana. Selain itu *booklet* yang berisikan tentang informasi-informasi penting disertai gambar ilustrasi memudahkan peserta didik menggunakan dalam proses pembelajaran.³⁰

²⁹ Yuni Imrotun Khasanah, Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku Di Kawasan Jeget Ayu Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Praktikum Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah, *Skripsi*, (2019), h.4

³⁰ Kurnia Ratnadewi Pralisaputri, dkk; Pengembangan Media Booklet Berbasis Sets Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA, *Jurnal GeoEco*, Vol. 02, No. 2, (2016), h. 168.

Penelitian Khotimah yang berjudul Pengembangan *Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Objek Wisata Air Terjun Tlogo Muncar Taman Nasional Gunung Merapi Sebagai Sumber Belajar memperoleh hasil Uji coba *booklet* keanekaragaman tumbuhan paku memperoleh hasil persentase yang sangat baik (SB) dengan persentase 86,67% dari ahli materi, dan sangat baik (SB) dengan persentase 89,41% dari guru Biologi, dan mendapat respon sangat setuju (SS) dengan persentase penilaian secara keseluruhan 88,80% dari peserta didik.³¹ Penelitian ini juga menghasilkan *booklet* yang akan diuji kelayakannya oleh beberapa validator.

Berdasarkan latar belakang di atas *Conservation Respon Unit* (CRU) Sampoiniet ini merupakan salah satu tempat yang berpotensi sebagai habitat dari tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Namun belum ada yang melakukan penelitian tentang analisis vegetasi tumbuhan paku berdasarkan habitat tersebut dan dari kajian penelitian yang relevan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi *Pteridophyta* Di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya”**.

³¹ Alfiatun Wa'is Khusnul Khotimah, Pengembangan Booklet Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Objek Wisata Air Terjun Tlogo Muncar Taman Nasional Gunung Merapi Sebagai Sumber Belajar, *Skripsi*, (Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga, 2020), h. 66.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Spesies tumbuhan paku apa sajakah yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya?
2. Bagaimana analisis vegetasi tumbuhan paku berdasarkan habitat yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya?
3. Bagaimana uji kelayakan terhadap hasil penelitian tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya agar dapat digunakan sebagai referensi Pembelajaran Sub Materi Pteridophyta di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui spesies tumbuhan paku apa sajakah yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya.
2. Untuk mengetahui bagaimana analisis vegetasi tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya.
3. Untuk mengetahui bagaimana uji kelayakan terhadap hasil penelitian tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya agar dapat digunakan sebagai referensi Pembelajaran Sub Materi Pteridophyta di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ditinjau dari teori dan praktik adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan menambah ilmu pengetahuan dan referensi terkait mengenai jenis paku-pakuan yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya.
2. Dapat dijadikan sebagai informasi atau bahan referensi pembelajaran tambahan untuk siswa pada sub materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Samponiet Aceh Jaya tentang jenis paku-pakuan yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya yang berupa *booklet* tumbuhan paku.
3. Sebagai informasi yang dapat digunakan masyarakat untuk menambah ilmu pengetahuan mengenai tumbuhan paku.

E. Definisi Operasional

1. Analisis Vegetasi

Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) dari masyarakat tumbuh-tumbuhan.³² Analisis vegetasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah analisis vegetasi tumbuhan paku berdasarkan habitat meliputi kerapatan, frekuensi, indeks nilai penting (INP), indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan

³² Indah Asmayanur, "Analisis Vegetasi Dasar di Bawah Tegakan Jati Emas (*Tectona grandis*) dan Jati Putih (*Gmelina arborea*) di Kampus Universitas Andalas", *Jurnal Biologi Universitas andalas*, Vol.1, No.2, (2012), h.173.

CRU Sampoiniet Aceh Jaya. Meliputi jumlah jenis, kerapatan, frekuensi, indeks keanekaragaman, dan habitat tumbuhan paku tersebut.

2. Tumbuhan paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) termasuk tumbuhan kormus berspora, artinya dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun. Tumbuhan ini disebut *Pteridophyta* yang berasal dari bahasa Yunani. *Pteridophyta* diambil dari kata *Pteron* yang berarti sayap, bulu dan *Phyta* yang berarti tumbuhan.³³ Paku yang dimaksud dalam penelitian ini adalah paku yang terdapat di kawasan *Conservation Respon Unit* (CRU) Sampoiniet Aceh Jaya.

3. Referensi

Referensi adalah sumber acuan. Referensi Pembelajaran Biologi yang dimaksud di dalam penelitian ini adalah berupa media *booklet* yang memuat jenis tumbuhan paku dan habitat Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*).

4. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah cara untuk mendapatkan data awal kualitas bahan ajar oleh ahli yang dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan secara struktur dan komponen produk bahan ajar. Uji kelayakan dalam penelitian ini adalah *booklet*,

³³ Hasanuddin dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh : Syiah Kuala University Press, 2015), h. 132.

aspek-aspek yang di uji meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan.³⁴



³⁴ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 39.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Vegetasi

Suatu ekosistem alamiah maupun binaan selalu terdiri dari dua komponen utama yaitu komponen biotik dan abiotik. Vegetasi atau komunitas tumbuhan merupakan salah satu komponen biotik yang menempati habitat tertentu seperti hutan, padang ilalang, semak belukar dan lain-lain. Struktur dan komposisi vegetasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh komponen ekosistem lainnya yang saling berinteraksi, sehingga vegetasi yang tumbuh secara alami pada wilayah tersebut sesungguhnya merupakan pencerminan hasil interaksi berbagai faktor lingkungan dan dapat mengalami perubahan drastik karena pengaruh antropogenik.³⁵

Vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Mekanisme kehidupan bersama tersebut memiliki interaksi yang erat, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis.³⁶

Vegetasi merupakan sistem kompleks yang berinteraksi dengan berbagai faktor yang saling mempengaruhi. Keberadaan vegetasi mempunyai peranan dan berfungsi sebagai penyangga kehidupan, melindungi sumber air, tanah, baik dalam mencegah

³⁵ Arrijani, dkk., Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman Nasional Gunung GedePangrango, *Jurnal Biodiversitas*, Vol.7, No.2, (2006), h.1

³⁶ Michael, M., *Ekologi Umum*, (Jakarta : Universitas Indonesia, 1992), h.49.

erosi, dan menjaga stabilitas iklim global serta berperan sebagai paru-paru dunia dan menjaga kestabilan lingkungan. Vegetasi akan mengurangi karbon di atmosfer (CO_2) melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Semua komponen penyusun vegetasi baik pohon, semak, liana, dan epifit merupakan bagian dari biomassa atas permukaan.³⁷

Kehadiran vegetasi pada suatu lokasi akan memberikan dampak positif bagi keseimbangan ekosistem dalam skala yang lebih luas. Secara umum peranan vegetasi dalam suatu ekosistem terkait dengan pengaturan keseimbangan karbon dioksida dan oksigen dalam udara, perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah, pengaturan tata air tanah dan lain-lain. Meskipun secara umum kehadiran vegetasi pada suatu area memberikan dampak positif, tetapi pengaruhnya bervariasi tergantung pada struktur dan komposisi vegetasi yang tumbuh pada daerah itu. Sebagai contoh vegetasi secara umum akan mengurangi laju erosi tanah, tetapi besarnya tergantung struktur dan komposisi tumbuhan yang menyusun formasi vegetasi daerah tersebut.³⁸

Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) vegetasi dari masyarakat tumbuh-tumbuhan. Analisis vegetasi merupakan cara mengamati tumbuhan pada hutan yang luas, yang berfungsi untuk

³⁷ Siti Indah Oktaviani, Analisis Vegetasi Di Kawasan Terbuka Hijau Industry Gasing, *Jurnal Penelitian Sains*, Vol. 19, No.3, (2017), h. 1.

³⁸ Arrijani, dkk., Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman Nasional Gunung GedePangrango, *Jurnal Biodiversitas*, Vol.7, No.2, (2006), h.1-2.

mengetahui struktur vegetasi dan komposisi jenis tumbuhan.³⁹ Analisis vegetasi perlu dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman hayati yang terdapat disuatu lokasi sehingga mempermudah dalam melakukan pemeliharaan dan pemberdayaan hutan. Analisis vegetasi memerlukan data jenis dan jumlah untuk menentukan indeks nilai penting sehingga memperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan.⁴⁰

Unsur struktur vegetasi adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk, untuk keperluan analisis vegetasi diperlukan data-data jenis, diameter dan tinggi untuk menentukan indeks nilai penting dari penyusun komunitas ekosistem tersebut. Dengan analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan Struktur vegetasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah spesies tumbuhan, indeks nilai penting, indeks keanekaragaman spesies dan keseragaman.⁴¹

Kelimpahan jenis ditentukan berdasarkan besarnya frekuensi dan kerapatan setiap jenis. Kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu, misalnya 100 individu/ha. Frekuensi suatu jenis tumbuhan adalah

³⁹ Annisa Novianti, dkk, “ Analisis Vegetasi Tumbuhan Pantai pada Kawasan Wisata Pasir Jambak, Kota Padang “, *Biocelebes*, Vol.10, No.2, (2016), h.32-42.

⁴⁰ Nurlia, Analisis Vegetasi Tumbuhan Angiospermae Di Desa Ranga-Ranga Kecamatan Masama Kabupaten Banggai, *Jurnal Edubiotik*, Vol. 5, No. 1, (2020), H.72.

⁴¹ Purwaningsih, “ Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan di Kawasan Pakuli, Taman nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah “, *Jurnal Biodiversitas*, Vol.6, No.2, (2005), h.127.

jumlah petak contoh dimana ditemukannya jenis tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Biasanya frekuensi dinyatakan dalam besaran persentase. Penguasaan jenis terhadap jeni-jenis lain ditentukan berdasarkan indeks nilai penting.⁴²

B. Deskripsi dan Struktur Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku termasuk tumbuhan kormus berspora, artinya dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun. Tumbuhan ini disebut *Pteridophyta* yang berasal dari bahasa Yunani. *Pteridophyta* diambil dari kata *pteron* yang berarti sayap, bulu dan *phyta* yang berarti tumbuhan. Di Indonesia tumbuhan ini lebih dikenal dengan tumbuhan paku, sesuai dengan artinya *Pteridophyta* mempunyai susunan daun yang umumnya membentuk bangun sayap (menyirip) dan pada bagian pucuk terdapat bulu-bulu. Daun mudanya membentuk gulungan atau melingkar.⁴³

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berkormus dan berpembuluh yang paling sederhana. Tubuhnya dapat dibedakan dengan jelas antara akar, batang dan daun. Terdapat lapisan pelindung sel (jaket steril) di sekeliling organ reproduksi, sistem transpor internal, dan hidup ditempat yang lembab. Akar serabut berupa rhizoma, ujung akar dilindungi kaliptra. Sel-sel akar membentuk epidermis, korteks, dan silinder pusat (terdapat xilem dan floem). Dengan demikian pada tumbuhan paku

⁴² Siti Indah Oktaviani, Analisis Vegetasi Di Kawasan Terbuka Hijau Industry Gasing, *Jurnal Penelitian Sains*, Vol. 19, No.3, (2017), h. 2.

⁴³ Gembong Trijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), h. 13.

belum dihasilkan biji, alat perkembangbiakan tumbuhan paku yang paling utama adalah spora.

Ciri-ciri umum tumbuhan paku (*Pteridophyta*): Tumbuhan paku merupakan suatu divisi yang anggotanya telah jelas memiliki kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan antara akar, batang dan daun. Namun tumbuhan ini tidak menghasilkan biji. Ciri utama yang membedakan tumbuhan paku dengan tumbuhan lain yaitu terdapat di daunnya. Dimana daun tumbuhan paku yang masih muda bergulung sedangkan yang dewasa membuka. Alat perkembangbiakan tumbuhan paku adalah spora. Tumbuhan paku memiliki ciri sebagai berikut:

1. Akar
 - a. Akar berupa rhizoid pada generasi gametofit;
 - b. Akar serabut pada generasi sporofit;
 - c. Struktural anatomi akar;
 - d. Pada bagian ujung dilindungi oleh kaliftra;
 - e. Di belakang kaliftra terdapat titik tumbuh akar berbentuk bidang empat yang aktivitasnya keluar membentuk kaliftra sedangkan kedalam membentuk sel-sel akar;
 - f. Pada silinder pusat terdapat berkas pembuluh angkut (fasisi) bertipe konsentris (xilem dikelilingi floem).⁴⁴

⁴⁴Arini, dkk, "Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara". *Jurnal Info BPK Manado*, no 2, vol. 1,(2021), h. 17-40.

2. Batang

- a. Protalium pada generasi gametofit;
- b. Batang sejati pada generasi sporofit;
- c. Struktur anatomi batang;
- d. Epidermis: mempunyai jaringan penguat yang terdiri dari atas sel-sel sklerenkim;
- e. Korteks: banyak mengandung lubang (ruang antar sel);
- f. Silinder pusat: terdiri dari xilem dan floem yang membentuk berkas pengangkut bertipe konsentris.

3. Daun

Daun paku tumbuh dari percabangan tulang daun yang disebut front, dan keseluruhan daun dalam satu tangkai daun disebut pinna.

- 1) Berdasarkan ukurannya, dibedakan menjadi dua yaitu:
 - 1) Daun mikrofil: ukuran kecil, hanya setebal selapis sel dan berbentuk rambut;
 - 2) Daun makrofil: ukuran besar dan tipis, sudah memiliki bagian-bagian daun seperti tulang daun, tangkai daun, mesofil dan epidermis.
- 2) Berdasarkan fungsinya, dibedakan menjadi dua yaitu:
 - 1) Daun tropofil: untuk fotosintesis. Daun ini hanya mengandung klorofil dan banyak dimanfaatkan untuk proses fotosintesis.

- 2) Daun sporofil: penghasil spora.
- 3) Jika diperhatikan pada permukaan bagian daun (front) terdapat bentuk berupa titik-titik hitam yang disebut sorus, dalam sorus terdapat kumpulan sporangia yang merupakan tempat atau wadah dari spora.
 - 1) Trofosporofil : dalam satu tangkai daun, anak-anak daun ada yang menghasilkan spora dan ada yang tidak ada spora;
 - 2) Spora berkumpul di sporangium. Sporangium bisa terdapat pada strobilus, sorus, atau sinagium. Setiap sporangium dikelilingi oleh sederetan sel yang membentuk bangunan seperti cincin yang disebut annulus yang berfungsi sebagai mengatur pengeluaran spora;
 - 3) Spora berkumpul dalam badan yang disebut sorus. Sorus yang masih muda dilindungi oleh selaput sel yang disebut indisium. Bagian dalam sorus terdapat kumpulan sporangium yang didalamnya berisi ribuan spora.
- d. Tumbuhan paku memiliki dua bentuk tubuh yaitu bentuk gametofit (n) dan bentuk sporofit ($2n$).
 - 1) Generasi sporofit, ciri-cirinya :
 - a) Terbentuk dari peleburan hasil gamet
 - b) Jantan (sperma) dan gamet betina (ovum)

- c) Tumbuhan paku muda menjadi paku dewasa yang tumbuh diatas gametofit
 - d) Tumbuhan paku dewasa menghasilkan dua jenis daun yaitu daun sporofil dan daun tropofil.
 - e) Merupakan fase yang paling dominan, berumur panjang dan hidup bebas serta lebih dikenal dengan tumbuhan paku.
- 2) Generasi gametofit, ciri-cirinya:
- a) Spora yang jatuh ditempat yang lembab akan tumbuh menjadi prothallium.
 - b) Prothallium merupakan lembaran yang berbentuk hati, pada permukaan bawah terdapat rhizoid, permukaan atas terdapat gamet (antheridia dan archegonia).
 - c) Tereduksi

C. Habitat Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Habitat merupakan faktor yang memainkan peran penting dalam penentuan kehidupan paku selain dari faktor abiotik lainnya seperti: cahaya, hujan, angin, perubahan suhu dan tumbuhan lain yang terdapat disekitarnya. Secara garis besar terdapat empat kawasan yang menjadi habitat utama tumbuhan paku antara lain:

1. Kawasan Terbuka/Terdedah

Kawasan ini hidup paku tumbuh berbentuk gerombolan atau semak yang besar. Kawasan yang menjadi habitat golongan ini adalah di kawasan tanah gersang dan kering atau tempat-tempat yang lembab dan basah.

2. Kawasan Terlindung

Golongan paku terestrial di kawasan terlindungi ini mempunyai faktor lingkungan yang sangat berbeda dengan golongan paku yang hidup di kawasan terbuka /terdedah baik dari segi tanah, suhu udara, kelembaban udara dan cahaya. Tumbuhan paku di kawasan ini memiliki daun yang lebih tipis. Sebagian besar paku ini dijumpai di kawasan tepi sungai di dalam hutan primer.

3. Paku Memanjat

Golongan paku ini mempunyai rizom menjalar di atas tanah dan apabila menemui pohon-pohon besar akan terus memanjat. Kadang-kadang akar ini bermula pada dasar atau pangkal pohon-pohon besar dan kemudian memanjatnya.⁴⁵

4. Epifit

Golongan paku ini hidup menumpang di atas pohon-pohon lain namun tidak bersifat parasit tetapi hanya menempel dipermukaan kulit.

⁴⁵ Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 188.

a) Epifit kawasan terlindung

Jenis ini umumnya terdapat pada pohon-pohon yang hidup dihutan. 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. Dibagian pangkalnya diselimuti lumut yang dapat membantu menahan dan menyimpan air.

b) Epifit dikawasan terbuka

Jenis paku ini mendapatkan cahaya matahari yang penuh hampir sepanjang hari. Udara di sekelilingnya lebih kering dan mendapat tiupan angin yang kuat. Akar-akarnya dapat menyerap air semaksimal mungkin sewaktu hujan dan dapat mengatur untuk menahan kehilangan air tersebut.⁴⁶

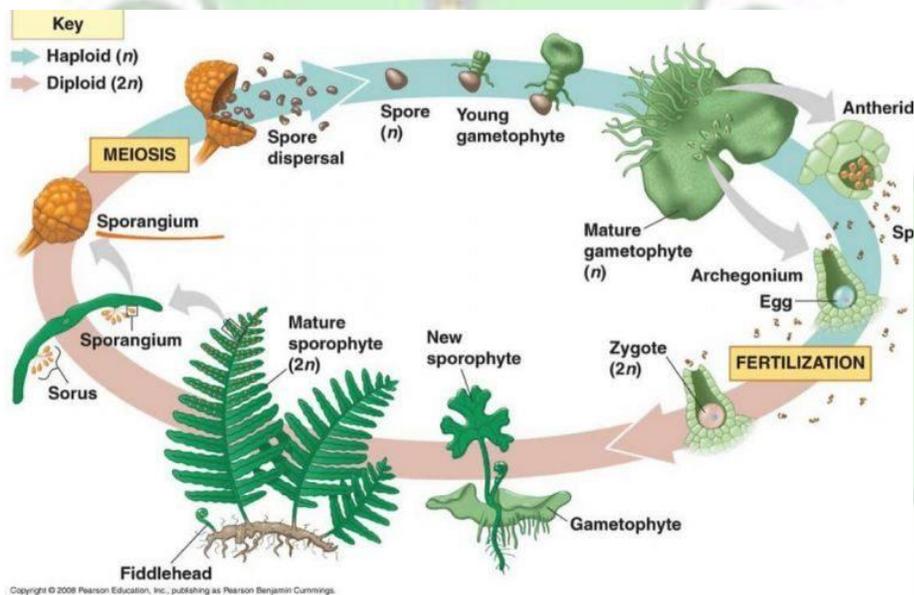
c) Paku berhabitat dibebatuan dan pinggiran sungai

Golongan paku ini hidup dikawasan bebatuan ataupun tebing-tebing sungai. Tumbuhan ini mendapatkan air dari udara yang berkelembaban tinggi di tepi sungai, rizomnya menjalar kuat di permukaan batu dengan akar yang banyak. Contoh : paku ekor kuda.

⁴⁶Romaidi ,dkk. “Jenis-jenis Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya di Tahura Ronggo Soeraya Cagar”, *Jurnal EL-Hayah*, Vol. 3, No. 1,(2012),h. 8.

D. Siklus Hidup Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku berlangsung secara vegetatif (aseksual) dengan rhizoma dan membentuk spora, generasi aseksual ini disebut generasi sporofit yang diploid. Sedangkan secara generatif (seksual) dengan pembentukan gamet, generasi seksual ini disebut generasi gametofit yang haploid. Adapun siklus hidup tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Hidup Tumbuhan Paku

E. Klasifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

1. Paku Purba (*Psilophytinae*)

Paku purba meliputi jenis tumbuhan paku yang sebagian besar telah punah. Jenis-jenis yang sekarang masih ada hanya sedikit saja, dan lazimnya dianggap sebagai evolusi suatu golongan tumbuhan paku yang semula meliputi jenis yang lebih banyak.

Warga paku purba merupakan paku telanjang (tidak berdaun) atau mempunyai daun-daun kecil (mikrofil) yang belum terdiferensiasi. Ada diantaranya yang belum mempunyai akar. Paku purba bersifat homospor.



Gambar 2.2 Paku Purba

a. *Bangsa Psilophytales (Paku Telanjang)*

Tumbuhan yang tergolong bangsa ini termasuk tumbuhan darat yang paling tua. Sekitar 350 juta tahun yang lalu, yaitu dalam zaman mesozoic telah terdapat sebagai semak. Jadi tumbuhan ini telah ditemukan dalam lapisan bumi yang amat tua, sebelum ditemukan sisa-sisa lumut. Pada zaman karbon tumbuhan ini telah punah. Paku telanjang merupakan tumbuhan paku yang paling rendah tingkat perkembangannya. Yang paling sederhana masih belum berdaun dan belum berakar. Batang telah mempunyai berkas pengangkut, percabangan menggarpu dengan sporangium pada ujung cabang. Di dalamnya termasuk antara lain:

1) Suku *Rhyniasea*

Tumbuhan ini mencapai tinggi lebih kurang setengah meter. Batang dalam tanah, tumbuh horizontal, tidak mempunyai akar melainkan hanya rizoid. Organ ini homolog dengan rimpang tumbuhan tinggi. Batang dalam tanah membentuk cabang-cabang yang tumbuh tegak lurus keatas, bercabang menggarpu, tidak berdaun tetapi mempunyai mulut kulit, jadi cabang-cabangnya itu rupanya juga mempunyai fungsi sebagai alat asimilasi. Berkas pengangkut terdiri antara lain atas trakeid yang mempunyai penebalan berbentuk cincin atau spiral dan tersusun merupakan protosteles. Pembuluh tapis belum ada, demikian pula kambium, jadi tumbuhan ini belum memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder. Sporangium relatif besar terdapat pada ujung cabang dan mempunyai dinding yang terdiri atas beberapa lapis sel.

2) Suku *Asteroxylaceae*

Tumbuhan ini dapat mencapai tinggi 1 m, batangnya mempunyai (garis tengah) 1 cm, mempunyai penonjolan-penonjolan yang panjangnya hanya beberapa mm dan disebut mikrofil. Beberapa jenis telah menunjukkan percabangan berkas pengangkut sampai pada pangkal mikrofil, bahkan ada yang sampai masuk didalamnya, tetapi ada pula yang sama sekali tanpa hubungan dengan berkas pengangkut. Mikrofil yang tidak bersambungan dengan berkas pengangkut itu tidak ada fungsi dalam asimilasi, dan dapat kita samakan dengan rambut-rambut (trikoma) atau emergensia tumbuhan tinggi.

3) Suku *Pseudosporachnacea*

Golongan ini dari ujung sumbu perakarannya yang tidak beruas muncullah sejumlah percabangan yang hanya sedikit bercabang menggarpu, tetapi akhirnya menjadi ranting-ranting kecil yang menggarpu, dan kadang-kadang melebar dan pada akhir percabangan itu. Pada ujungnya terdapat sporangium yang menebal berbentuk gada. Bagian yang melebar ini tidak fertil berguna untuk asimilasi, jadi dapat dianggap sebagai bentuk purbakala daun atau makrofil. Warga Psilophytales yang kebanyakan tidak lebih tinggi dari 1 m dengan tipe daun yang berbeda merupakan kelompok induk tumbuhan paku yang kemudian melahirkangolongan-golongan *Pteridophyta* lainnya. Pada Psilophytales belum diketahui gametofitnya.⁴⁷

b. Bangsa *Psilotales*

Dari bangsa ini ada diantar warganya yang sekarang masih hidup ialah marga psilotum yang berupa tera kecil rendah, dan percabangan menggarpu. Tumbuhan ini sama sekali tidak berakar, mempunyai tunas-tunas tanah dengan rhizoid.

2. Paku Paku Rambat atau Paku Kawat (*Lycopodinae*)

Batang dan akarnya bercabang-cabang dan menggarpu. Daunnya kecil-kecil (mikrofil), tidak bertangkai, selalu bertulang satu saja dan ada beberapa bangsa yang daunnya memiliki lidah (ligula). Daun-daun tersusun menurut garis spiral, sporopilnya

⁴⁷Haryadi, B. *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Buku Sari Jambi*, (Bogor, IPB, 2000), h. 18.

berbeda dengan tropofilnya. Tiap sporofil mempunyai satu sporangium yang besar pada bagian bawah sisi atas daun. *Lycopodinae* adalah keturunan dari *Psilophytinae*, hal ini dibuktikan oleh adanya mikrofil. Lapisan dalam dinding sporangium disebut dengan tapetum, pada waktu spora menjadi masak dan tidak terlarut.⁴⁸



Gambar 2.3 Paku Kawat

a. Bangsa *Lycopodiales*

Bangsa ini terdiri kurang lebih atas 200 jenis tumbuhan yang hampir semua tergolong dalam suku *Lycopodiceae* dari marga *Lycopodium*. *Lycopodium* kebanyakan berupa terna kecil yang sering sekali dipakai untuk pembuatan buket bersama dengan bunga. Batang mempunyai berkas pengangkut yang masih sederhana, tumbuh tegak atau berbaring dengan cabang-cabang yang menjulang keatas. Daun berambut berbentuk garis atau jarum yang dianggap homolog dengan mikrofil. *Psilophytinae* dan hanya memiliki satu tulang yang tidak bercabang.

⁴⁸Suraida, dkk. Keanekaragaman Paku (*Pteridophyta*), di Taman Hutan Kenali Jambi, *Jurnal FMIFA Universitas Lampung*, Vol.1, No. 1, (2013), h. 14.

Akar biasanya bercabang-cabang menggarpu. Bagian batang yang terdiri tegak diatas bagian yang agak jarang daunnya yang mempunyai rangkaian sporofil. Sporofil berbentuk segitiga sama sisi, mempunyai sporangium yang agak pipih berbentuk ginjal menghasilkan isospora. Letak sporangium pada sisi atas daun dekat dengan pangkalnya. Dinding sporangium terdiri atas beberapa lapis sel. Sporangium membuka dengan dua katup menurut suatu retak yang telah tampak dari susunan anatomi sel-selnya. Sesudah 6 atau 7 tahun spora itu baru berkecambah menghasilkan badan yang terdiri dari 5 sel yang semula mendapat makanan dari cadangan di dalam spora.

Protalium hidup didalam tanah, berbentuk seperti umbi kecil, keputih-putihan dan bersifat saprofit. Baru sesudah 12-15 tahun, alat-alat kelaminnya menjadi masak, sehingga umur protalium itu dapat menjadi 20 tahun. Jika protalium muncul diatas tanah lalu membentuk kloroplas dan warnanya menjadi hijau. Protalium berumah satu, alat-alat kelaminnya terdapat pada bagian apikal. Anteredium terbenam dalam jaringan protalium yang terdiri atas banyak sel. Tiap sel anteridium (selain dindingnya) menghasilkan spermatozoid berbentuk jorong masing-masing mempunyai dua bulu cambuk.⁴⁹

b. *Bangsa Selaginellales (Paku rane, Paku lumut)*

Habitat paku rane dalam beberapa hal memperlihatkan persamaan dengan *Lycopodinae*. Sebagian mempunyai batang berbaring dan sebagian tegak, bercabang-cabang menggarpu anisotom, tidak memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder.

⁴⁹Gembong Trijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 225.

Ada yang tumbuhnya membentuk rumpun dan ada yang hubungan dengan berkas-berkas pembuluh pengangkutan. memanjat serta tunasnya dapat mencapai panjang sampai beberapa meter. Pada batang terdapat beberapa daun-daun kecil yang tersusun dalam 4 baris. Cabang-cabang sering kali mempunyai susunan dorsiventral. Dari 4 baris daun itu yang dua baris terdiri atas daun-daun yang lebih besar dan tersusun kesamping, yang dua baris lagi terdiri atas daun-daun yang lebih kecil terdapat pada sisi atas cabang-cabang yang menghadap kedepan. Akar-akar yang keluar dari bagian batang yang tidak berdaun yang dinamakan pendukung akar. Pada bagian bawah sisi atas daun terdapat suatu sisik yang dinamakan lidah-lidah (ligula).

Selaginella bersifat heterospor, protaliumnya sangat kecil, jadi telah mengalami reduksi yang jauh. Rangkaian sporofil terminal merupakan suatu bulir tunggal atau bercabang, biasanya radial, jarang sekali dorsiventral. Sporangium itu menghasilkan mikrospora dan makrospora, akan tetapi keduanya ditemukan dalam satu rangkaian sporofil. Dalam makrosporangium sel-sel induk spora yang terbentuk semua mati, kecuali satu yang akhirnya dengan pembelahan reduksi menghasilkan 4 spora yang dindingnya benjol-benjol. Mikrosporangium pipih yang didalamnya banyak terkandung mikrospora.

Dinding sporangium terdiri dari 3 lapisan sel, yang paling dalam merupakan tapetum yang berguna untuk memberi makanan kepada spora. Dinding sel tapetum tidak terlarut. Sporangium membuka dengan suatu mekanisme kohesi dan membukanya sporangium spora terlempar keluar. Spora selagi masih berada dalam sporangium telah memulai perkembangannya untuk membentuk protalium. mula-mula spora membelah

menjadi suatu sel kecil berbentuk lensa dan satu sel yang lebih besar. Sel yang lebih besar berturut-turut mengadakan pembelahan sehingga menghasilkan 8 sel dinding yang steril dan 2 atau 4 sel yang di pusat. Sel kecil berbentuk lensa bersifat vegetatif dan dinamakan sel rhizoid. Sel-sel yang merupakan dinding anteridium lalu terlarut dindingnya menjadi suatu lapisan lendir yang di dalamnya terdapat spermatozoid. Seluruh protalium jantan sampai stadium itu tetap berada dalam kulit mikrospora, tetapi akhirnya kulit itu pecah, sel-sel anteridium menjadi bebas dan keluarlah spermatozoid berbentuk gada yang sedikit bengkok.

c. *Bangsa Lepidodendrales*

Bangsa ini sekarang telah punah. Tumbuhan ini mencapai puncak perkembangannya dalam zaman devon dan karbon. Dalam zaman tersebut warga Lepidodendrales telah berebentuk pohon-pohon yang mencapai tinggi sampai 30 meter dengan garis tengah batang sampai 2 meter. Daun-daunnya bangun jarum atau bangun garis, mempunyai lidah-lidah, terdapat berkas pengangkut yang sederhana dan jarang sekali memperlihatkan percabangan menggarpu. Defrensiasi dalam jaringan tiang belum nampak. Dari sisa-sisa pohon-pohon itulah sekarang digali batu bara.

Batang tumbuhan ini telah memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder. Pada batang telah terdapat pula meristem bermacam kambium gabus yang kearah dalam banyak menghasilkan sel-sel gelam. Lepidodendron hampir 90% penampang melintang batang terdiri atas gelam. Pohon yang miskin akan bagian ini mempunyai alat-alat yang tumbuh mendatar tidak jauh dari permukaan tanah, bersifat seperti

rimpang. Organ ini mengadakan pertumbuhan menebal sekunder dan disebut pendukung akar, atau stigmarium. Permukaannya penuh dengan berkas-berkas akar karena akar yang tumbuh dari stigmarium itu kemudian terputus dari stigmarium tadi. Bangsa ini di bedakan beberapa suku, yaitu:

1) Suku Sigilariaceae

Batangnya penuh dengan berkas-berkas daun yang berupa bantalan berbentuk segi enam dan tersusun berderet-deret menurut poros bujur batang. Daun mencapai panjang 1 m, lebarnya hanya 1 cm, mempunyai satu tulang daun, tersusun pada ujung batang yang bercabang mengarpu atau tidak lagi bercabang. Pada bagian bawah tajuk pohon tampak bergantung kumpulan sporofil berbentuk kerucut yang besar-besar. Contoh : *Sigillaria elegans*. *S. Micaudi* 2). Suku *Lepidodendaceae*.

Panjang daunnya sampai beberapa dm, tersusun menurut garis spiral dan duduk di atas bantalan-bantalan berbentuk belah ketupat. Batangnya memperlihatkan lebih banyak percabangan dikotom, pada ujung cabang-cabang terdapat kerucut-kerucut sporofil. Berkas pengangkut primer masih berupa suatu protosteles dan bagi yang lebih tinggi berupa sifonosteles. Pada *sigilariaceae* malahan telah terdapat jari-jari empelur. Dalam makrosporangium sering hanya terdapat makrospora yang tebalnya dapat mencapai 5 mm. Pada *Lepidostrobus major* spora untuk sebagian berlekatan dengan dinding sporangium, pembentukan protalium berlangsung didalam sporangium itu. Protaliumnya menyerupai protalium selaginellales. Contoh : *Lepidodendron vasculare*, *L. Aculeatum*, *Lepidostobus major*.

Lepidospermae merupakan suatu kelompok warga Lepidodrales yang berbeda dengan tumbuhan paku lainnya, karena telah mempunyai biji. Makrosporofil menjadi suatu selubung (integument) sporangium, tetapi pada ujungnya terbuka, sehingga dapat menangkap mikrospora yang berhamburan, dan dengan cara yang belum diketahui akhirnya akan terjadi pembuahan. Organ tersebut tetap pada tumbuhan induknya dan berkembang menjadi biji. Pada pembentukan kulit biji tidak hanya dinding sporangium saja ikut mengambil bagian, tetapi juga sporofil (integument). Karena makrosporofil tersusun dalam badan-badan berbentuk seperti kerucut, terjadilah kerucut yang mengandung biji seperti pada *Gymnospermae*. Dari golongan ini sebagai contoh adalah *Lepidocarpon lomaxi*, *L. Westfalium*, *Miadesmia membranacea*.

d. *Bangsa Isotales*

Tumbuhan yang tergolong bangsa ini berupa teratai, sebagian hidup tenggelam dalam air dan sebagian hidup pada tanah yang basah. Batang seperti umbi dan memperlihatkan pertumbuhan membesar sekunder biasa. Dari batang keluar suatu rozet, daun pada pangkalnya melebar, mempunyai mesofil sederhana, dan pada sisi atas memiliki suatu cekungan yang dinamakan foveum. Daun kebanyakan adalah sporofil dengan satu sporangium dalam foveum. Hanya daun yang letaknya paling dalam yang steril. Antara sporofil dan daun biasa tidak terdapat perbedaan bentuk. Diatas foveum terdapat lidah-lidah berupa selaput berbentuk segitiga dengan pangkal yang terbenam. Ligula berfungsi sebagai alat penghisap air dan zat-zat makanan.

Daun-daun yang tersusun dibagian luar rozet berupa makrisporofil dengan makrosporangium yang menghasilkan banyak makrospora berebentuk bulat atau tetrad. Daun yang letaknya lebih dalam merupakan mikroprofil dengan mikrosporangium yang menghasilkan mikrospora berebentuk jorong dan agak pipih pada salah sisinya. Di dalam sporangium terdapat jaringan-jaringan steril yang dinamakan trabekula. Dinding sporangium terdiri atas beberapa lapis tapetum.

Protalium yang berumah dua sangat kecil dan terbentuk di dalam spora. Protalium jantan hanya menghasilkan 4 spermatozod berbentuk spiral dan pada ujung muka terdapat suatu berkas bulu cambuk. Pada tempat robeknya dinding spora, protalium membentuk arkegonium. Zigot dengan dua dinding yang tegak lurus satu sama lain membelah menjadi empat kuadran, dua diantaranya membentuk ujung tunas dan daun beserta ligulanya dan yang dua lainnya menjadi akar dan haustorium, suspensor tidak ada. Letak embrio mula-mula endoskopik, tetapi sedikit demi sedikit embrio itu berputar, sehingga mencapai kedudukan yang eksoskopik.

3. Paku Ekor Kuda (*Equisetinae*)

Paku Ekor Kuda (*Equisetinae*) yang masih hidup umumnya berupa terna yang menyukai tempat lembab. Batangnya kebanyakan bercabang berkarang dan jelas kelihatan berbuku-buku dan beruas-ruas. Daun kecil seperti selaput dan tersusun berkarang, sporofil selalu berbeda dari daun biasa. Sporofil biasanya berebentuk perisai dengan sejumlah sporangium pada sisi bawahnya dan semua sporofil tersusun merupakan suatu badan berebentuk gada atau kerucut pada ujung batang atau cabang.

Protalium berwarna hijau dan berkembang diluar spora. Equisetinae dibedakan dalam beberapa bangsa.



Gambar 2.4 Paku Ekor Kuda

a. Bangsa *Equisetales*

Bangsa ini hanya terdiri dari suku *Equisetaceae* dan satu marga *Equisetum* dengan 25 jenis saja. Tumbuh sebagian didarat, sebagian di rawa-rawa. Memiliki semacam rimpang yang merayap dengan cabang yang berdiri tegak. Pada buku-buku batang terdapat suatu karangan daun serupa selaput atau sisik berbentuk runcing, mempunyai satu berkas pengangkut kecil. Karena daun amat kecil, batang dan cabang-cabangnya yang mempunyai fungsi sebagai asimilator, tampak berwarna hijau karena mengandung klorofil. Di antara warga *Equisetales* terdapat beberapa jenis yang mempunyai semacam umbi untuk menghadapi kondisi lingkungan yang buruk, ada pula yang tetap berwarna hijau.

Sporofil tersusun dalam rangkaian yang berseling, dan karena pendeknya ruas-ruas pendukung sporofil, maka rangkaian sporofil terkumpul menyerupai suatu kerucut

pada ujung batang. Sporofil berbentuk perisai atau meja dengan satu kaki di tengah, dengan beberapa sporangium (5-10) berbentuk kantung pada sisi bawahnya. Beberapa contoh jenis paku ekor yang masih hidup dan ditemukan di Indonesia antara lain: *Equisetum aeniie*, *E. Ramosissinum*. Di Eropa *E. Arvense*, *E. pratense*.⁵⁰

b. *Bangsa Sphenophyllales*

Tumbuhan dari bangsa ini hanya dikenal sebagai fosil dari zaman Palaeozoikum. Daunnya menggarpu atau membentuk pasak dengan pertulangan yang bercabang menggarpu. Tersusun berkarang dan tiap karangan biasanya terdiri dari 6 daun. Dari bangsa ini, warga yang filogenetik merupakan tumbuhan tertua mempunyai daun-daun yang tidak sama (heterofil). Pada warga *Sphenophyllum* terdapat daun-daun yang berbentuk pasak dan daun-daun kecil sempit menggarpu. Tumbuhan ini banyak tersebar dalam zaman Devon akhir sampai Perm berupa tera yang dapat memanjat.

Batangnya mencapai setebal jari, beruas-ruas panjang, bercabang-cabang, mempunyai satu berkas pengangkut yang tidak berteras dan mempunyai kambium. Dalam bagian kayu terdapat trakeid noktah halaman dan trakeid jala. Rangkaian sporofil menyerupai *Equisetum*, sebagian bersifat isopor sebagai heterospor. Contoh: *Sphenophyllum cuneifolium*, *S. dawsoni*, *S. fertile*.

⁵⁰Sri Hartini, Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang Sumatra Barat dan Akmalitasasinya di Kebun Raya Bogor, *Jurnal Biodevessitas*, vol.7, No. 3, (2016), h. 234.

c. Bangsa *Protoarticulatales*.

Warga bangsa ini pun telah menjadi fosil. Tumbuhan itu telah mulai muncul di atas bumi pada pertengahan zaman Devon. Di antaranya yang paling terkenal adalah anggota marga *Rhynia*, berupa semak-semak kecil yang bercabang-cabang menggarpu, daunnya tersusun berkarang tidak beraturan. Helian daun sempit, berbagai menggarpu. Sporofil tersusun dalam suatu bulir tetapi sporofil itu belum berbentuk perisai, melainkan masih bercabang-cabang menggarpu tidak beraturan dengan sporangium yang bergantung. Bangsa *Protoarticulatales* mencakup suku *Rhyniaceae* yang anggota-anggotanya dipandang sebagai nenek moyang *Sphenophyllaceae* dan *Calamitaceae*. Contoh : *Rhynia elegans*.

4. Kelas Paku Sejati (*Filicinae*)

a. *Leptosporangiate (Filices)*

Golongan ini terdiri dari beranekaragam paku-pakuan yang luar biasa banyaknya, meliputi kurang lebih 90 % dari jumlah seluruh marga yang tergolong dalam *filicinae* dan tersebar diseluruh bumi. Terdapat di daerah tropik, paku yang berupa pohon, batangnya dapat mencapai besar satu lengan atau lebih, umumnya tidak bercabang dan pada ujungnya terdapat suatu rozet daun. Daun-daun itu menyirip ganda sampai beberapa kali, panjangnya dapat mencapai 3 m, dan jika gugur meninggalkan bekas-bekas yang jelas pada batang. Batang mengeluarkan banyak akar, tetapi jika tidak dapat masuk kedalam tanah akar-akar itu tidak bertambah panjang, kambium tidak ada, jadi

batang tidak akan mrngadakan pertumbuhan menebal sekunder, dan tidak mempunyai bagian kayu yang kompak.

Suku *Polypodiaceae*, sporangium terkumpul menjadi sorus yang bentuknya dapat bermacam-macam. Sebelum masak sorus itu tertutup oleh suatu selaput yang disebut dengan indusium. Pada dinding sporangium sering kali terdapat suatu cincin yang terdiri dari sel-sel yang menonjol keluar dengan penebalan didinding radial dan dinding dalam. Bagian sisi perut yang sel-selnya tidak menebal itu dinamakan stonium. Annulus bekerja sebagai suatu mekanisme kohesi dan menyebabkan terbukanya sporangium, ada atau tidak adanya indusium merupakan ciri-ciri pengenal yang sangat penting. Terdapat sekitar 12.000 spesies Pseropsida.



Gambar 2.5 Paku Sejati

F. Manfaat Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Dalam siklus ekologi dibandingkan dengan lumut, paku berpengaruh dalam pembentukan tanah dan berperan dalam proses pembusukan. Namun ada juga jenis yang mempunyai gulma pengganggu khususnya “*Common bracken*” (*Pteridium*

aquilinum) yang mewabah dan mendominasi padang rumput dan kebun teh muda.

Selain itu tumbuhan paku dapat dimanfaatkan sebagai berikut :

1. Semanggi (*Marsilea crenata*) dan *Pteridium aquilium* merupakan jenis tumbuhan paku yang sering dimanfaatkan sebagai sayur-sayuran.
2. Paku rane (*Selaginella plana*) sebagai obat untuk penyembuhan luka.
3. *Azolla pinnata* yang bersimbiosis dengan *Anabaena azollae* dalam memfiksasi nitrogen bebas dan juga dimanfaatkan sebagai pupuk hijau.
4. Paku srang burung (*Asplenium nidus*), suplir (*Adiantum cuneatum*) dan paku tanduk rusa (*Platyserum bifurcatum*) dimanfaatkan sebagai tanaman hias.
5. *Lycopodium cernuum* dimanfaatkan sebagai salah satu bahan dalam membuat karangan bunga.⁵¹

G. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

1. Temperatur

Temperatur mempengaruhi semua kegiatan tumbuhan absopsi air, fotosintesis, transpirasi, respirasi, perkecambahan, tumbuhan dan reproduksi. Temperatur yang rendah hampir sama pengaruhnya dengan temperatur tinggi, keduanya sama-sama mempengaruhi proses metabolisme tumbuhan. Pengaruh temperatur rendah umumnya dijumpai didaerah-daerah subtropika, yang kadang-kadang mengalami musim dingin

⁵¹Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 188.

yang dingin sekali sehingga dapat menyebabkan kematian tumbuhan karena rusaknya sistem akar, pepagan, dan kuncup.

Matinya tumbuhan yang terkena suhu rendah sekali bukan disebabkan oleh pengaruh langsung, melainkan karena akibat terbantuknya es didalam jaringan. Kristal didalam protoplas biasanya berakibat matinya sel tekanan difusi dalam air berbentuk es lebih rendah dibandingkan dengan yang dalam air berbentuk cairan. Akibat es cenderung berdifusi dari sel-sel yang berkumpul sebagai es interseluler. Hilangnya air dari sel-sel mengakibatkan dehidrasi pada protoplasma dan dapat menyebabkan (ketika suhu turun) koagulasi protoplasma dan kematian sel-sel tersebut. Jadi matinya sel disebabkan oleh desikasi dan bukan oleh pembekuan.

Demikian pula hal yang sama dijumpai pada tumbuhan didaerah beriklim panas. Tingginya temperatur mengakibatkan tumbuhan menjadi layu karena lebih banyak air yang ditranspirasikan ke udara dari pada yang diabsorpsi oleh akar. Akibatnya tumbuhan menjadi layu karena kekeringan dan apabila keadaan ini berlangsung lama dapat menyebabkan kematian.⁵²

2. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan faktor penting yang membantu menentukan penyebaran dan pembentukan keanekaragaman. Berdasarkan adaptasinya terhadap cahaya, ada jenis-jenis tumbuhan yang memerlukan cahaya penuh, juga ada tumbuhan

⁵² Siti sutarmi Tjitrosomo, *Botani Umum 2*, (Bandung: Angkasa, 1987), h. 181.

yang tidak memerlukan cahaya penuh. Terlalu banyak atau terlalu sedikit intensitas cahaya sangat mempengaruhi tumbuhan dan hewan dalam lingkungan. Keseluruhan ekosistem dipengaruhi oleh campur tangannya terhadap pertumbuhan tanaman (produksi primer). Fotosintesis berbanding langsung dengan sinar sampai tingkat maksimum. Titik ini yang dibawahnya laju fotosintesis berkurang, pada saat intensitas bertambah, disebut tingkat kejenuhan sinar. Tingkat kejenuhan sinar baragam untuk tumbuh-tumbuhan yang berlainan.⁵³

3. Kelembapan Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya air diudara. Kelembaban ini terkait dengan suhu, semakin rendah suhu umumnya akan menaikkan kelembaban. Kelembaban udara berpengaruh terhadap transpirasi, semakin rendah kelembaban udara maka transpirasi akan semakin tinggi.⁵⁴

4. Kelembapan Tanah

Kelebihan dan kekurangan air mempengaruhi kelembaban tanah. Kelembaban juga dipengaruhi oleh adanya pohon pelindung terutama apabila pohonnya rapat maka kelembaban yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan daerah yang memiliki sedikit

⁵³ Michael, *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*, (Jakarta: UI Press, 1994), h. 17.

⁵⁴ Mujiman, "Keanekaragaman dan Distribusi Tumbuhan pada Lahan Bekas Aliran Gunung Merapi Sebagai Sumber Belajar Biologi di SMU", *Skripsi*, (Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Biologi MIPA UNY, 1997), h. 22.

pohon pelindung. Tumbuhan paku umumnya hidup di daerah yang memiliki kelembaban yang tinggi yaitu sekitaran 80-100%.

5. pH Tanah

Tanah dikatakan netral (tidak bersifat asam atau basa) apabila memiliki pH = 7. Pada umumnya tanaman dapat tumbuh pada pH antara 5,0–8,0 yaitu pada kadar keasaman mencapai netral dan mendekati basa.

H. CRU Sampoiniet Aceh Jaya

Conservation Respon Unit (CRU) Sampoiniet merupakan *conservation* respon unit gajah pertama di Aceh, Tempat pertama yang disepakati untuk pendirian CRU itu adalah Kabupaten Aceh Jaya. Lokasi yang dipilih adalah Desa Ie Jeureungeh Kecamatan Sampoiniet, CRU Sampoiniet resmi berdiri Juli 2008 dan memiliki empat individu gajah jinak.⁵⁵

Kabupaten Aceh Jaya berbatasan dengan kabupaten Aceh Besar dan kabupaten Pidie di sebelah utara, sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia dan kabupaten Aceh Barat, sebelah Timur berbatasan dengan kabupaten Pidie dan kabupaten Aceh Barat, serta sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Indonesia (BPS, 2015). Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS (2015), Aceh Jaya

⁵⁵ Maya Ida Sari, dkk; *Pengaruh Fasilitas Terhadap Kepuasan Wisatawan Pada Objek Wisata Konservasi Gajah Kabupaten Aceh Jaya*. (Medan : Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen, 2016). h. 1.

memiliki suhu udara rata-rata dari bulan Januari sampai Desember 26,6°C, tekanan udara/air 1010,9 atm dan kelembapan udara 88,1%.⁵⁶

I. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah suatu langkah yang dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang telah dihasilkan layak untuk digunakan oleh guru dan siswa disekolah. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli yang mempunyai bidang dibagian ahli media maupun ahli materi, dengan adanya uji kelayakan dapat mengetahui seberapa layak media yang telah dihasilkan untuk digunakan disekolah.

Kelayakan suatu projek cenderung untuk dapat memenuhi tujuan tertentu. Suatu projek dapat dikatakan layak digunakan jika memenuhi berbagai kriteria yang telah ditetapkan.⁵⁷ Uji kelayakan ini terdiri dari kelayakan materi dan media. Kelayakan materi terdiri dari 3 indikator diantaranya kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa. Sedangkan kelayakan media terdiri dari 3 indikator diantaranya *layout*, *tipografi* dan gambar.⁵⁸

⁵⁶ Syafriza Harliyanda, dkk; Pemeriksaan Keberadaan Telur dan Larva Nematoda Pasca Pemberian Helmintik pada Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di *Conservation Respon Unit (CRU) Sampoiniet Aceh Jaya, Jimvet*, Vol. 1, No. 3, (2017), h. 478.

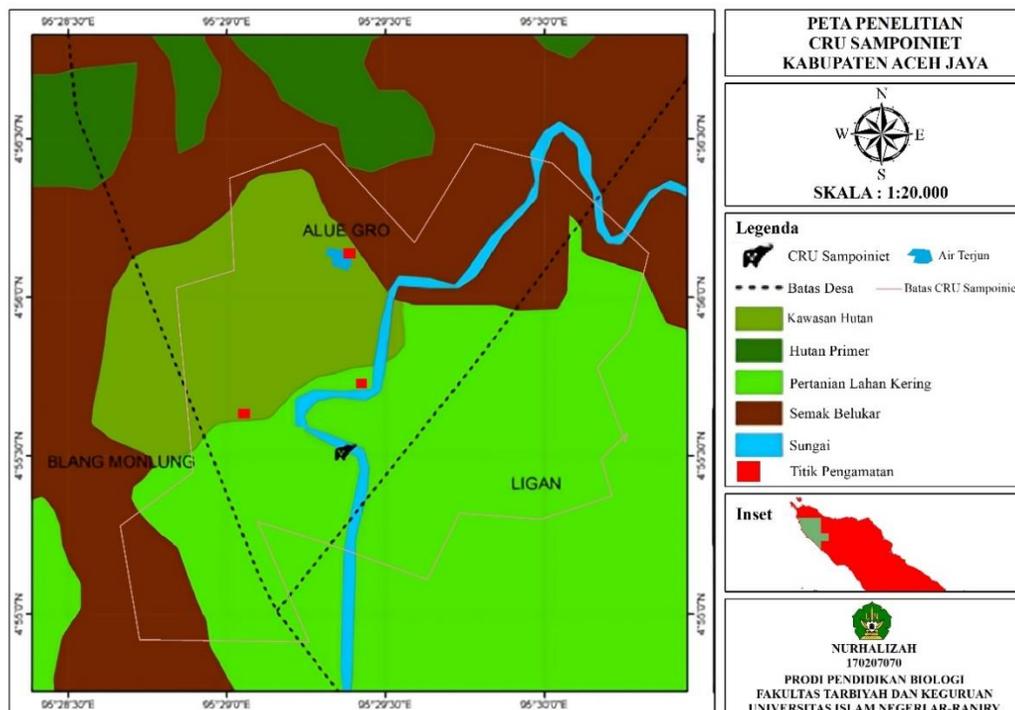
⁵⁷ Susilantuti, “Komponen Kelayakan Buku Ajar Biologi dengan Kurikulum Pengembangan Pembelajaran”, *Jurnal Sain dan Pengembangan*, Vol. 1, No. 2, (2014), h. 14.

⁵⁸ Wardatul Mawaddah dkk, “Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Powerpoint Disertai Permainan Jeopardy Terhadap Motivasi Belajar Siswa”, *Jurnal Natural Science Education Research*”, Vol. 2, No. 2, (2019), h. 179.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CRU Sampoiniet Aceh Jaya dengan luas kawasan tersebut lebih kurang 2 hektare, kemudian identifikasi dilaksanakan di laboratorium Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry. Produk yang telah dihasilkan dilakukan uji kelayakan salah satu validatornya yaitu guru bidang studi di SMA N 2 Sampoiniet. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan September 2021.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

B. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam rancangan penelitian ini adalah metode jelajah eksploratif dan line transek dengan 3 stasiun. Pengambilan sampel pada area tersebut karena didominasi oleh beragam tumbuhan paku. Stasiun pertama berada di kawasan hutan, stasiun kedua berada di kawasan hilir sungai dan stasiun ketiga berada di kawasan air terjun. Pada setiap stasiun diletakkan 5 titik dengan ukuran titik 10 m x 10 m.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan paku yang hidup di *Conservation Respon Unit* (CRU) Sampoiniet Aceh Jaya.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku yang berada di stasiun (stasiun I, II, dan III) *Conservation Respon Unit* (CRU) Sampoiniet Aceh Jaya.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Kamera	Untuk dokumentasi
2.	Alat Tulis	Untuk mencatat data
3.	Soil Tester	Untuk mengukur pH dan kelembaban tanah
4.	Lux Meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
5.	Plastik	Untuk menyimpan sampel

No.	Nama Alat	Fungsi
6.	GPS	Untuk menentukan lokasi suatu tempat
7.	Hygro meter	Untuk kelembaban dan suhu
8.	Tali Raffia	Untuk menentukan luas petak
9.	Lembar Observasi	Untuk mencatat jenis tumbuhan

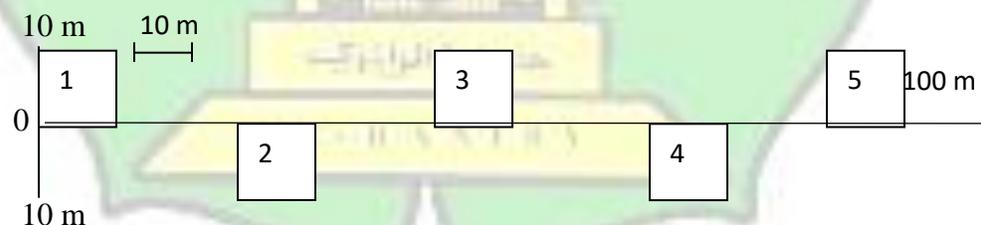
E. Teknik Pengumpulan Data

1. Persiapan Awal

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

2. Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun pertama menggunakan metode jelajah eksploratif dengan menarik garis transek sepanjang 100 m dengan lebar 10 m kearah kanan dan 10 m kearah kiri, kemudian ditentukan dengan pembuatan 5 titik pengamatan yang berukuran 10 m x 10 m dengan metode zigzag agar data yang terkumpul lebih merata dan mewakili seluruh stasiun.



Gambar 3.2 Bagan Peletakan Titik Penelitian

3. Teknik Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Teknik pengambilan sampel di kawasan *Conservation Respon Unit* (CRU) Sampoiniet Aceh Jaya ditentukan menjadi 3 stasiun pengamatan yaitu stasiun 1 berada di kawasan hutan, stasiun 2 berada di kawasan hilir sungai, dan stasiun 3 berada di kawasan air terjun. Pengambilan sampel pada area tersebut karena di dominasi oleh beragam tumbuhan paku. Pengambilan sampel tumbuhan paku di lakukan secara *purposive sampling* (cuplikan di sengaja), masing-masing stasiun pengamatan di letakkan 5 titik pengamatan dengan model zigzag agar data tumbuhan paku yang diperoleh lebih merata.

4. Pengukuran Faktor Fisik Lingkungan

Pengukuran faktor fisik lingkungan dilakukan pada setiap titik pengamatan yang meliputi pH tanah, kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Data yang diperoleh dicatat dalam tabel observasi.

5. Identifikasi Sampel Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku yang di temui dan terdapat pada petak contoh di catat, di hitung, dan di identifikasi. Setelah semua data terkumpul, di lanjutkan dengan menganalisis data.

6. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan suatu pengujian media pembelajaran yang bertujuan untuk mengontrol isi media pembelajaran agar tetap sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Selanjutnya dilakukan revisi untuk menyempurnakan media pembelajaran dari berbagai aspek. Revisi didasarkan

pada saran dan masukan, sehingga media pembelajaran dapat direkomendasikan sebagai sumber belajar.

Aspek-aspek yang diuji kelayakan meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan. Uji kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah uji kelayakan terhadap media hasil penelitian berupa *Booklet*.

F. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah spesies tumbuhan paku, meliputi nama spesies tumbuhan paku, habitat tumbuhan paku kemudian diukur keadaan fisika kimia lingkungan meliputi suhu, PH, dan Intensitas Cahaya serta dianalisis vegetasi dari tumbuhan paku meliputi kerapatan, frekuensi, indeks nilai penting, indeks keanekaragaman dan indeks keseragaman berdasarkan jenis habitatnya yaitu epifit, bebatuan dan tanah.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh, selanjutnya dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif yaitu dengan mencantumkan nama ilmiah, nama daerah dan Famili yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta mendeskripsikan karakteristik morfologinya. Sedangkan, analisis kuantitatif yaitu menganalisis data dengan menggunakan rumus kerapatan (densitas), frekuensi, indeks nilai penting dan indeks nilai keanekaragaman spesies :

1. Identifikasi Spesies

Pengidentifikasian spesies dengan cara deskriptif yaitu data dari hasil penelitian dicantumkan nama ilmiah, nama daerah, nama famili dan tempat hidup yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar serta mendeskripsikan karakteristik morfologinya.

2. Analisis Vegetasi

a. Kerapatan :

Densitas adalah jumlah individu persatuan luas atau per unit volume. Dengan kata lain densitas merupakan jumlah individu organisme persatuan ruang. Untuk kepentingan analisis komunitas tumbuhan istilah yang sering di gunakan adalah kerapatan dengan notasi K. Dengan demikian, densitas spesies ke-i dapat di hitung sebagai K-i dan densitas relativitas setiap spesies ke-i terhadap kerapatan total dapat di hitung sebagai KR-i : ¹⁰¹

$$K - i (km) = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies (i)}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$KR - 1 (kr) = \frac{\text{kerapatan mutlak suatu jenis (i)}}{\text{jumlah kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

¹⁰¹ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h. 971.

b. Frekuensi :

Dalam aspek ekologi, frekuensi di gunakan untuk menyatakan proporsi jumlah sampel yang menyatakan suatu spesies tertentu terhadap jumlah total sample. Frekuensi spesies tumbuhan adalah jumlah petak contoh tempat di temukan suatu spesies dari jumlah petak contoh yang di buat. Frekuensi merupakan besarnya intensitas ditemukannya spesie dalam pengamatan keberadaan organisme pada komunitas atau ekosistem. Untuk kepentingan analisis komunitas tumbuhan, frekuensi sepsies (F), frekusesi spesies ke-i (F-i), dan frekuensi relatif spesies ke-i (FR-i) dapat dihitung denga rumus berikut:

$$F - i (Fm) = \frac{\text{jumlah petak contoh yang diduduki spesies } i}{\text{jumlah banyaknya petak contoh}}$$

$$FR - i (Fr) = \frac{\text{Frekuensi Mutlak Spesies } i}{\text{jumlah Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

c. Indek Nilai Penting (INP):

Indek Nilai Penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila nilai INP suatu jenis vegetasi bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kesetabilan ekosistem tersebut. Indek Nilai Penting (INP) dapat digunakan untuk menentukan dominasi jenis tumbuhan terhadap jenis tumbuhan lainnya, karena dalam suatu komunitas yang bersifat heterogen data parameter sendiri-sendiri dari nilai frekuensi, kerapatan, dan dominasinya tidak dapat menggambarkan secara

menyeluruh, maka untuk menentukan nilai pentingnya yang mempunyai kaitan dengan struktur komunitasnya dapat diketahui dari indeks nilai pentingnya. Yaitu suatu indeks yang dihitung berdasarkan jumlah seluruh nilai relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR) .

$$\mathbf{INP = KR + FR}$$

Keterangan :

NP : Nilai penting

KR : Kerapatan relatif

FR : Frekuensi relatif

d. Indeks Keceragaman :

Untuk mengetahui keseimbangan komunitas digunakan indeks keceragaman, yaitu ukuran kesamaan jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin mirip jumlah individu antar spesies (semakin merata penyebarannya) maka semakin besar derajat keseimbangan. Rumus indeks keceragaman (**e**) diperoleh dari :

$$e = \frac{H'}{1 \ln S}$$

Dimana :

H' : Indeks keanekaragaman

S : Jumlah species

e : Indeks Keseragaman Evenness

Dengan kisaran sebagai berikut :

$e < 0,4$: Keseragaman populasi kecil

$0,4 < e < 0,6$: Keseragaman populasi sedang

$e > 0,6$: Keseragaman populasi tinggi

Semakin kecil nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks keseragaman (e) juga akan semakin kecil, yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

e. Indeks Keanekaragaman Spesies :

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas disusun oleh sedikit spesies dan hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman spesiesnya rendah.¹⁰² Untuk mempraktikan keanekaragaman spesies ada indeks keanekaragaman yang dapat digunakan

¹⁰² Indriyanto, *Ekologi Hutan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2008),h.49

dalam analisis komunitas tumbuhan adalah Indeks Shanon atau Shanon Indeks of General Of Delivery (H') :

$$H' = -\sum (ni/N \log (ni/N))$$

Keterangan :

H = Indeks keanekaragaman

ni = jumlah individu dari suatu jenis i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Dengan kriteria :

1. Nilai $H' > 3$,menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi
2. Nilai $H' 1 < H' < 3$ menunjkn bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek sedang melimpah.
3. Nilai $H' <$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

H. Uji Kelayakan

Analisis uji kelayakan melalui aspek-aspek uji kelayakan meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan. Untuk mengetahui kelayakan media hasil penelitian digunakan formulasi sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{Skor Perolehan}}{\sum \text{Skor Total}} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Tingkat keberhasilan

Kategori kelayakan media pembelajaran berikut ini:

0 – 40 % = kurang layak

41 – 60 % = cukup layak

61– 80 % = layak

81– 100 % = sangat layak¹⁰³

Adapun kriteria penilaian validasi media sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Validasi

Penilaian	Skor
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup Layak	3
Kurang Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

¹⁰³ Windu Erhansyah, dkk., “Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan pada Organ Tumbuhan”, *Jurnal UNESA*, (2012), h. 24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Spesies Tumbuhan Paku yang Terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

Hasil penelitian menunjukkan bahwa famili Polypodiaceae terdiri dari 4 spesies yang tersebar pada seluruh stasiun, famili Dryopteridaceae terdiri dari 2 spesies yang tersebar pada seluruh stasiun, famili Pteridaceae terdiri dari 2 spesies yang tersebar pada seluruh stasiun, famili Sellaginellaceae terdiri dari 2 spesies yang tersebar pada stasiun 2 dan 3.

Famili Aspleniaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar pada stasiun 1 dan 3, famili Tectariaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar hanya pada stasiun 1, famili Schizaeaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar pada stasiun 1 dan 2, famili Dipolypodiaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar pada stasiun 1 dan 2, famili Lycopodiaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar hanya pada stasiun 2, famili Gleicheniaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar pada stasiun 2 dan 3, serta famili Athyriaceae terdiri dari 1 spesies yang tersebar hanya pada stasiun 1 dan 1. Adapun tumbuhan paku yang terdapat pada seluruh stasiun adalah *Platyserium bifurcatum* dengan habitat pohon, *Nephrolepis bisserata* dan *Acrostichum aureum* dengan habitat di tanah. Adapun sebaran spesies tumbuhan paku yang terdapat pada seluruh stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Sebaran Tumbuhan Paku di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Habitat	Stasiun			Σ
					1	2	3	
1.		<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku Tanduk Rusa	Pohon	10	8	6	24
2.	Polypodiaceae	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku Sisik Naga	Pohon	18	-	9	27
3.		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku Wangi	Tanah	11	-	7	18
4.		<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku Perak	Bebatuan	19	-	-	19
5.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Paku Sepat	Bebatuan	9	-	10	19
6.		<i>Nephrolepis bisserata</i>	Paku Harupat	Tanah	27	-	25	52
7.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Paku Laut	Tanah	10	4	6	20
8.		<i>Adiantum hispidulum</i>	Paku Suplir	Tanah	-	-	21	21
9.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Paku Merak	Tanah	-	18	7	25
10.		<i>Sellaginella caudata</i>	Paku Ceker Ayam	Tanah	-	22	10	32
11.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Paku Sarang Burung	Pohon	15	-	11	26
12.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Paku Kikir	Tanah	23	-	-	23
13.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Paku Hata	Tanah	41	-	-	41
14.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Paku Tertutup	Tanah	20	8	-	28
15.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Paku Kawat	Tanah	-	14	-	14
16.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Paku Resam	Bebatuan	-	45	31	76
17.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Paku Sayur	Tanah	8	11	-	19
Jumlah								484

Berdasarkan Tabel 4.1 Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya terdapat 17 spesies tumbuhan paku dari 11 famili dengan jumlah keseluruhan individu sebanyak 484. Spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya adalah *Gleichenia linearis* atau paku Resam dari famili Gleicheniaceae, berhabitat di bebatuan dan berjumlah 76 individu. Sedangkan spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Lycopodium clavatum* atau paku Kawat dari famili Lycopodiaceae, berhabitat di tanah dengan jumlah 14 individu. Adapun spesies tumbuhan paku yang terdapat pada stasiun I dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada Stasiun I

No	Nama Spesies	Nama Daerah	Titik					Σ
			1	2	3	4	5	
1.	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	3	7	-	5	-	15
2.	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Paku sepat	-	4	-	5	-	9
3.	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Paku harupat	-	27	-	-	-	27
4.	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Paku kikir	-	7	6	2	8	23
5.	<i>Achrostichum aureum</i>	Paku laut	3	-	5	2	-	10
6.	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku tanduk rusa	-	-	-	10	-	10
7.	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	-	8	10	-	-	18
8.	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	2	5	4	-	-	11
9.	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	-	-	13	-	6	19
10.	<i>Lygodium circinatum</i>	Paku hata	15	4	7	5	10	41
11.	<i>Davalia denticulata</i>	Paku tertutup	-	7	8	2	3	20
12.	<i>Diplazium esculantum</i>	Paku sayur	5	3	-	-	-	8
Total							211	

Berdasarkan Tabel 4.2 di seluruh kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada stasiun I terdapat 12 spesies tumbuhan paku dengan total keseluruhan 211 individu. Spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya adalah *Lygodium circinatum* berjumlah 41 individu. Sedangkan spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Diplazium esculantum* berjumlah 8 individu. Adapun spesies tumbuhan paku yang terdapat pada stasiun II dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada Stasiun II

No.	Nama Spesies	Nama Daerah	Titik					Σ
			1	2	3	4	5	
1.	<i>Achrostichum aureum</i>	Paku laut	-	4	-	-	-	4
2.	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku tanduk rusa	-	-	-	-	8	8
3.	<i>Davalia denticulata</i>	Paku tertutup	3	2	2	1	-	8
4.	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Paku merak	-	7	11	-	-	18
5.	<i>Sellaginella caudata</i>	Paku ceker ayam	-	10	12	-	-	22
6.	<i>Lycopodium clavatum</i>	Paku kawat	6	8	-	-	-	14
7.	<i>Gleichenia linearis</i>	Paku resam	20	15	5	5	-	45
8.	<i>Diplazium esculantum</i>	Paku sayur	-	11	-	-	-	11
Total								130

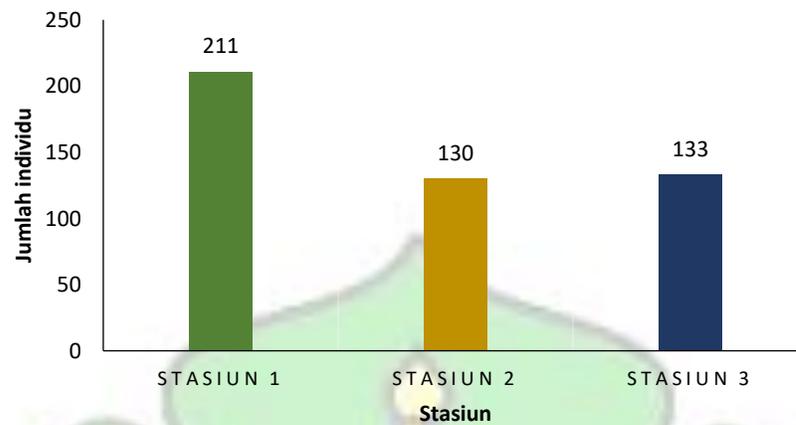
Berdasarkan Tabel 4.3 di seluruh kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada stasiun II terdapat 8 spesies tumbuhan paku dengan total keseluruhan 130 individu. Spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya adalah *Gleichenia linearis* berjumlah 45 individu. Sedangkan spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Achrostichum aureum* yang

berjumlah 4 individu. Adapun spesies tumbuhan paku yang terdapat pada stasiun III dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada Stasiun III

No	Nama Spesies	Nama Daerah	Titik					Σ
			1	2	3	4	5	
1.	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	1	6	4	-	-	11
2.	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Paku sepat	7	3	-	-	-	10
3.	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Paku harupat	25	-	-	-	-	25
4.	<i>Acrostichum aureum</i>	Paku laut	4	2	-	-	-	6
5.	<i>Adiantum hispidulum</i>	Paku suplir	10	5	6	-	-	21
6.	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku tanduk rusa	-	3	3	-	-	6
7.	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	-	-	-	-	9	9
8.	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	3	2	2	-	-	7
9.	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Paku merak	7	-	-	-	-	7
10.	<i>Sellaginella caudata</i>	Paku ceker ayam	-	10	-	-	-	10
11.	<i>Gleichenia lineralis</i>	Paku resam	10	11	6	-	4	31
		Total						143

Berdasarkan Tabel 4.4 di seluruh kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya pada stasiun III terdapat 11 spesies tumbuhan paku dengan total keseluruhan 143 individu. Spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan adalah *Gleichenia lineralis* atau paku resam berjumlah 31 individu. Sedangkan spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Acrostichum aureum* atau paku laut dan *Platyserium bifurcatum* atau paku tanduk rusa yang masing-masing berjumlah 6 individu. Adapun jumlah individu tumbuhan paku yang terdapat pada 3 stasiun dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Jumlah Individu Tumbuhan Paku pada Setiap Stasiun

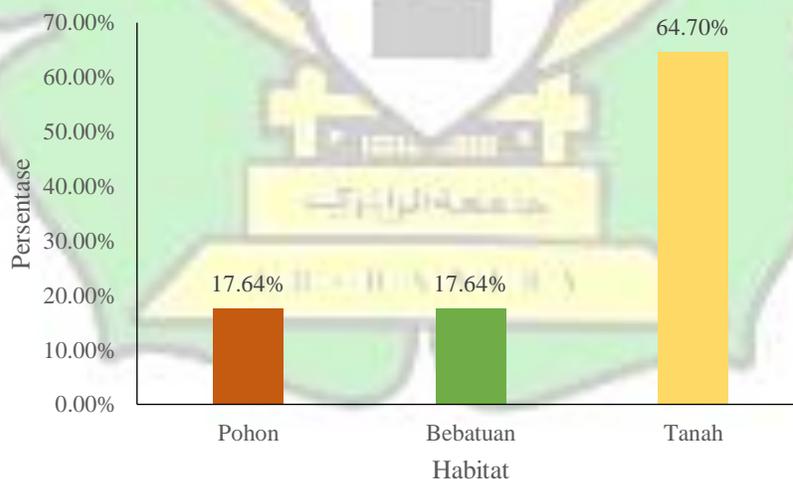
Berdasarkan Gambar 4.1 diperoleh data jumlah individu tumbuhan paku yang tersebar pada tiga stasiun di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya. Stasiun pengamatan pertama diperoleh jumlah individu tumbuhan paku sebanyak 211 individu. Stasiun pengamatan kedua diperoleh jumlah individu tumbuhan paku sebanyak 130 individu dan stasiun pengamatan ketiga diperoleh jumlah individu tumbuhan paku sebanyak 143 individu. Adapun kehadiran spesies paku berdasarkan habitat tumbuhan paku di seluruh kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Habitat Spesies Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

No.	Habitat	Famili	Nama Spesies	Σ
1.	Pohon	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	24
		Polypodiaceae	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	27
		Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	26
2.	Bebatuan	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	19
		Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	19
		Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	76
3.	Tanah	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	18
		Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	52
		Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	20

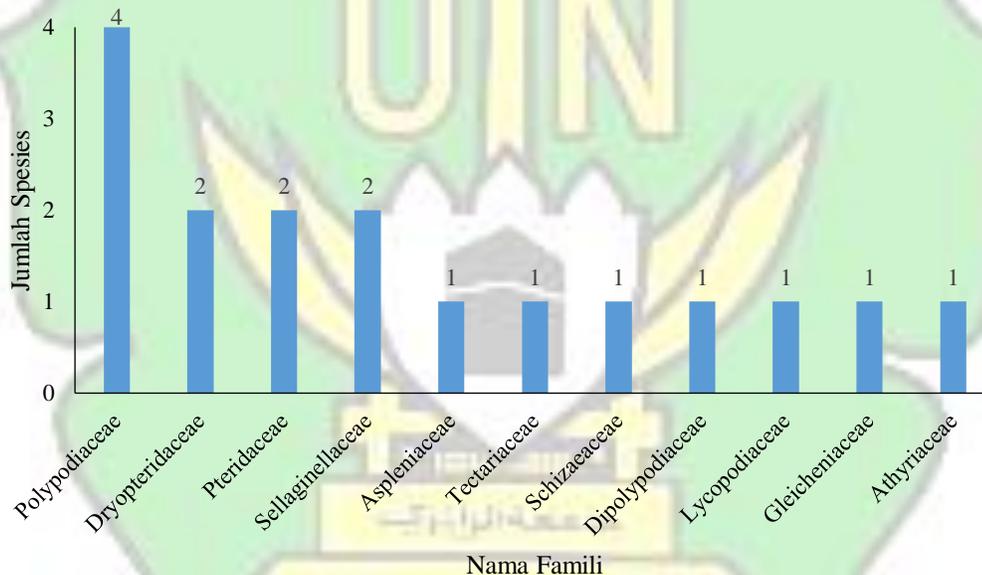
No.	Habitat	Famili	Nama Spesies	Σ
		Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	21
		Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	25
		Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	32
		Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	23
		Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	41
		Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	28
		Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	14
		Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	19
Jumlah				484

Berdasarkan Tabel 4.5 di seluruh kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya spesies tumbuhan paku hidup pada tiga habitat yaitu pohon, bebatuan dan tanah. Habitat pohon didapatkan 3 spesies tumbuhan paku dari 2 famili, habitat bebatuan juga didapatkan 3 spesies tumbuhan paku dari 3 famili dan habitat tanah didapatkan 11 spesies tumbuhan paku dari 9 famili. Adapun persentase kehadiran spesies paku berdasarkan habitat dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Persentase Spesies Tumbuhan Paku Berdasarkan Habitat

Berdasarkan Gambar 4.2 diperoleh data persentase spesies tumbuhan paku yang berdasarkan habitat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya. Seluruh spesies tumbuhan paku yang ditemukan berjumlah 17 spesies dengan berbagai habitat. Habitat pohon diperoleh persentase kehadiran spesies tumbuhan paku sebesar 17,64%, habitat bebatuan diperoleh persentase kehadiran spesies tumbuhan paku sebesar 17,64% dan habitat tanah diperoleh persentase kehadiran spesies tumbuhan paku sebesar 64,70%. Adapun jumlah famili tumbuhan paku yang terdapat kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Komposisi Famili Tumbuhan Paku di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

Berdasarkan Gambar 4.3 komposisi famili tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya terdiri dari 11 famili. Famili yang paling dominan adalah Polypodiaceae dengan jumlah 4 spesies sedangkan yang paling sedikit adalah

famili Aspleniaceae, Tectariaceae, Schizaeaceae, Lycopodiaceae, Gleicheniaceae dengan jumlah masing-masing 1 spesies.

2. Vegetasi Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat

Vegetasi tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya meliputi Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H) dan Indeks Keseragaman (E) berdasarkan habitat pohon, bebatuan dan tanah. Adapun vegetasi tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya adalah sebagai berikut:

a. Habitat Pohon

1) Indeks Nilai Penting

Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat yaitu pohon untuk masing-masing spesies dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Pohon

No	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Pohon	24	61,938
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Pohon	27	58,142
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon	26	79,92
Jumlah				77	200

Berdasarkan Tabel 4.6 indeks nilai penting tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon adalah 200 dengan jumlah individu 77. Indeks nilai penting diperoleh dari hasil penjumlahan KR dan FR sehingga

diperoleh indeks nilai penting tertinggi terdapat pada spesies *Asplenium nidus* sebesar 79,92 sedangkan indeks nilai penting terendah terdapat pada spesies *Drymoglossum piloselloides* sebesar 58,142.

2) Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman komunitas tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Pohon

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	H
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Pohon	24	-0,363
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Pohon	27	-0,367
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon	26	-0,367
Jumlah				77	0,77

Berdasarkan Tabel 4.7 keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon diperoleh sebesar 0,77. Jika dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Weaner, maka indeks keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon tergolong rendah yaitu $\hat{H} < 1$ dan termasuk ke dalam kategori tidak beragam (rendah).

3) Indeks Keseragaman

Nilai indeks keseragaman komunitas tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon untuk masing-masing spesies dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Pohon

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	E
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Pohon	24	-0,331
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Pohon	27	-0,334
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon	26	-0,334
Jumlah				77	-1

Berdasarkan Tabel 4.8 keseragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon adalah sebesar -1. Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman Evenness, maka dapat disimpulkan bahwa tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya yaitu berkisar antara $E < 0,4$ maka keseragaman tumbuhan paku tergolong kecil. Indeks keseragaman (e) juga mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

b. Habitat Bebatuan

1) Indeks Nilai Penting

Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat bebatuan dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4.9 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Bebatuan

No	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Bebatuan	19	30,952
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Bebatuan	19	45,238
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Bebatuan	76	123,81
Jumlah				114	200

Berdasarkan Tabel 4.9 indeks nilai penting tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat bebatuan adalah 200 dengan jumlah individu 114. Indeks nilai penting diperoleh dari hasil penjumlahan KR dan FR sehingga diperoleh indeks nilai penting tertinggi terdapat pada spesies *Gleichenia linearis* berjumlah 123,81 sedangkan indeks nilai penting terendah terdapat pada spesies *Pityrogramma calomelanos* dengan jumlah 30,952.

2) Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman komunitas tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat bebatuan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Bebatuan

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	H
1.	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Bebatuan	19	-0,299
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Bebatuan	19	-0,299
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Bebatuan	76	-0,27
Jumlah				114	0,868

Berdasarkan Tabel 4.10 keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat bebatuan diperoleh sebesar 0,868. Jika

dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Weaner, maka indeks keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya tergolong rendah yaitu $\hat{H} < 1$ dan termasuk ke dalam kategori tidak beragam (rendah).

3) Indeks Keseragaman

Nilai indeks keseragaman komunitas tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat bebatuan untuk masing-masing spesies dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Bebatuan

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	E
1.	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Bebatuan	19	-0,272
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Bebatuan	19	-0,272
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Bebatuan	76	-0,246
Jumlah				114	-0,79

(Sumber Hasil Penelitian, 2021)

Berdasarkan Tabel 4.11 keseragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat bebatuan adalah sebesar -0,79. Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman Eveness, maka dapat disimpulkan bahwa tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya yaitu berkisar antara $E < 0,4$ maka keseragaman tumbuhan paku tergolong kecil.

c. Habitat Tanah

1) Indeks Nilai Penting

Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat yaitu tanah untuk masing-masing spesies dapat dilihat pada Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.12 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Tanah

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Tanah	18	19,477
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Tanah	52	22,192
3.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Tanah	20	20,159
4.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Tanah	21	13,834
5.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Tanah	25	15,199
6.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	Tanah	32	17,588
7.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Tanah	23	16,739
8.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Tanah	41	25,104
9.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Tanah	28	27,334
10.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Tanah	14	9,2226
11.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Tanah	19	13,151
Jumlah				293	200

Berdasarkan Tabel 4.12 indeks nilai penting tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat tanah adalah 200 dengan jumlah individu 293. Indeks nilai penting diperoleh dari hasil penjumlahan KR dan FR sehingga diperoleh indeks nilai penting tertinggi terdapat pada spesies *Davalia denticulata* sebesar 27,334 sedangkan indeks nilai penting terendah terdapat pada spesies *Lycopodium clavatum* sebesar 9,2226.

2) Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman komunitas tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat tanah dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Tanah

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	H
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Tanah	18	-0,171
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Tanah	52	-0,307
3.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Tanah	20	-0,183
4.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Tanah	21	-0,189
5.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Tanah	25	-0,21
6.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	Tanah	32	-0,242
7.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Tanah	23	-0,2
8.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Tanah	41	-0,275
9.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Tanah	28	-0,224
10.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Tanah	14	-0,145
11.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Tanah	19	-0,177
Jumlah				293	2,324

Berdasarkan Tabel 4.13 keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat tanah diperoleh sebesar 2,324. Jika dilihat dengan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Weaner, maka indeks keanekaragaman tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat tanah tergolong sedang yaitu $1 < \hat{H} < 3$ dan termasuk ke dalam kategori beragam (sedang).

3) Indeks Keseragaman

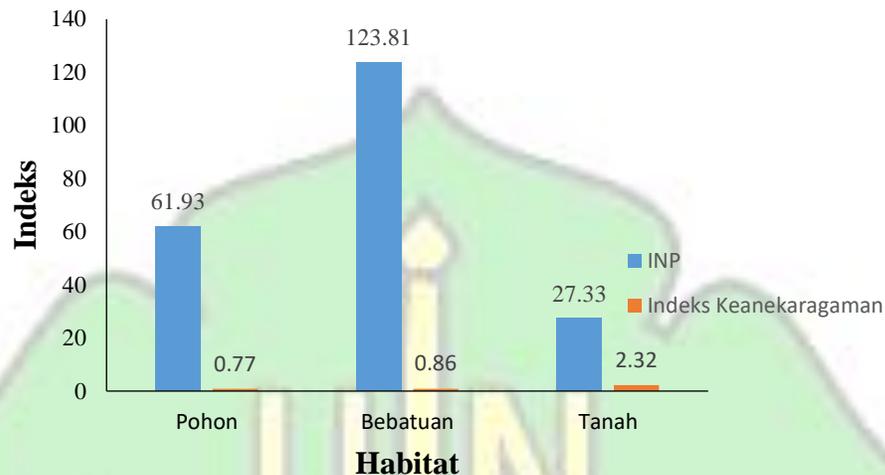
Nilai indeks keseragaman komunitas tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat tanah untuk masing-masing spesies dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat Tanah

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	E
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Tanah	18	-0,071
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Tanah	52	-0,128
3.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Tanah	20	-0,076
4.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Tanah	21	-0,079
5.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Tanah	25	-0,088
6.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	Tanah	32	-0,101
7.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Tanah	23	-0,083
8.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Tanah	41	-0,115
9.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Tanah	28	-0,094
10.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Tanah	14	-0,061
11.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Tanah	19	-0,074
Jumlah				293	-0,969

Berdasarkan Tabel 4.14 keseragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat tanah adalah sebesar -0,969. Jika dicocokkan dengan kriteria indeks keseragaman Evenness, maka dapat disimpulkan bahwa tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya yaitu berkisar antara $E < 0,4$ maka keseragaman tumbuhan paku tergolong kecil. Indeks keseragaman (e) juga mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain. Adapun perbandingan antara INP, indeks keanekaragaman dan indeks

keseragaman berdasarkan masing-masing habitat yaitu pohon, bebatuan dan tanah dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Indeks Vegetasi Tumbuhan Paku Berdasarkan Habitat

Berdasarkan Gambar 4.4 diperoleh data indeks vegetasi tumbuhan paku berdasarkan habitat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya. Indeks nilai penting pada habitat pohon diperoleh paling tinggi sebesar 79,92, INP pada habitat bebatuan diperoleh sebesar 123,81 dan pada habitat tanah diperoleh sebesar 27,33. Sedangkan indeks keanekaragaman berdasarkan habitat pohon diperoleh sebesar 0,77, indeks keanekaragaman pada habitat bebatuan diperoleh sebesar 0,86 dan pada habitat tanah diperoleh sebesar 2,32. Adapun deskripsi dan klasifikasi spesies tumbuhan paku yang terdapat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya adalah sebagai berikut:

a. Familia Polypodiaceae

Familia Polypodiaceae terdiri dari 4 Spesies yaitu *Platyserium bifurcatum* , *Drymoglossum piloselloides*, *Phymatosorus scolopendria*, dan *Pityrogramma calomelanos*.

1. *Platyserium bifurcatum*

Paku Tanduk Rusa atau *Platyserium bifurcatum* merupakan tumbuhan paku yang epifit sejati dengan akar lunak yang melekat dibatang pohon lain atau bebatuan. Akar ini tumbuh pada rimpang lunak, tumbuh pendek, cenderung tidak menjalar, tumbuh dari rimpang, dengan dua bentuk : tipe steril dang melebar menutupi rimpang berbentuk perisai dan tipe fertile yang menjuntai berfungsi sebagai pembawa spora yang terletak disisi bawah daun, ental steril biasanya bercangap keatas dan dapat menangkap sisa-sisa daun tanaman inang sehingga menjadi humus yang terperangkap pada bagian dalam perisai, dengan demikian, ental ini memiliki fungsi rimpang dan menyediakan lingkungan lembab dan hara bagi akar dengan lokasi tempat tumbuh pohon pada pohon. Reproduksi spesies ini dengan spora, terjadi jika spora tumbuh pada sudut batang pohon yang lembab. Bentuk gametofitnya seperti jantung. Manfaat dari spesies ini yaitu dapat memperkuat kesehatan tulang dan sendi, mempercepat penyembuhan luka, membantu fungsi seksual yang sehat dan mengontrol tekanan darah.¹⁰⁴ *Platyserium bifurcatum* dapat dilihat pada Gambar. 4.5.

¹⁰⁴ Romaidi, Dkk, "Jenis- Jenis Paku EPifit dan Tumbuhan Inangnya Di Tahura Ronggo Soeryo Cangar", *Jurnal UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*, Vol.3, No.2, (2012), h.1-14.



Gambar. 4.5 *Platycerium bifurcatum*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandang¹⁰⁵

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Platycerium*
 Spesies : *Platycerium bifurcatum*.¹⁰⁶

2. *Drymoglossum piloselloides*

Paku Sisik Naga atau *Drymoglossum piloselloides* merupakan tumbuhan paku yang memiliki daun berwarna hijau. Daunnya dibedakan menjadi daun fertil dan daun steril. Daun steril berbentuk oval dan berwarna hijau sedangkan daun fertil berwarna hijau membentuk memanjang, ada penonjolan pada jaringan daunnya yang berwarna merah yang merupakan spora. Akarnya panjang dengan batang yang memanjat. Tangkai daun memendek berwarna kecoklatan dengan lokasi tempat tumbuh epifit pada tumbuhan lain. Reproduksi spesies ini dengan spora dan pemisahan akar yang

¹⁰⁵ <http://plantamor.com/species/info/platycerium/bifurcatum> Diakses Pada 06 November 2021.

¹⁰⁶ Romaidi, Dkk, "Jenis- Jenis...", h.1-14.

berkumpul membentuk sorus sepanjang tepi daun. Manfaat dari spesies ini yaitu dapat mengobati sariawan, obat antiradang, mengobati penyakit gondongan (parotitis) dan menyembuhkan TBC kulit dengan pembesaran kelenjar getah bening.¹⁰⁷ *Drymoglossum piloselloides* Dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Drymoglossum piloselloides*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹⁰⁸

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Filicinae
 Ordo : Filicales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Drymoglossum*
 Spesies : *Drymoglossum piloselloides*.¹⁰⁹

3. *Phymatosorus scolopendria*

Paku wangi atau *Phymatosorus scolopendria* merupakan tumbuhan paku yang memiliki bentuk akar serabut yang menjalar. Batangnya rimpang menjalar dan bersisik

¹⁰⁷ Yuliasmara, Morfologi, Fisiologi, dan Anatomi Paku Picisan (*Drymoglossum piloselloides*) Serta Pengaruh pada Tanaman Kekoa, *Jurnal Penelitian Perkebunan*, (2013), h.13

¹⁰⁸ <http://plantamor.com/species/info/drymoglossum/piloselloides> Diakses Pada 05 November 2021.

¹⁰⁹ Yuliasmara, Morfologi, Fisiologi..., h.13

kecil. Daunnya berwarna hijau, bentuk menjari, kedudukan daun berpasangan, permukaan daun halus, ujung daunnya meruncing panjang. Sorusnya terdapat dibawah permukaan daun, bergerombolan sejajar berwarna coklat kekuningan dan bentuknya bulat. Lokasi tempat tumbuhnya yaitu epifit pada batang dan akar pepohonan. Reproduksi spesies ini dengan spora yang berkumpul membentuk sorus tak beraturan. Manfaat dari spesies ini yaitu sebagai obat-obatn herbal yang dapat dugunakan sehari-hari.¹¹⁰ *Phymatosorus scolopendria* dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 *Phymatosorus scolopendria*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandangan¹¹¹

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Phymatosorus*
 Spesies : *Phymatosorus scolopendria*.¹¹²

¹¹⁰ Miftahul Jannah, dkk, "Identifikasi Pteridophyta Di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi", *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol.1, No.1, (2005), h.93.

¹¹¹ <http://www.natureloveyou.sg/Phymatosorus%20scolopendria/Main.html> Diakses Pada 07 November 2021.

¹¹² Miftahul Jannah, dkk, "Identifikasi Pteridophyta...", h.93.

4. *Pityrogramma calomelanos*

Paku perak atau *Pityrogramma calomelanos* memiliki akar menjalar pada permukaan batu-batuan, bentuk daunnya memanjang, tepi daun bergerigi, ujung daun meruncing, dan permukaan daun kasar, ditumbuhi rambut-rambut halus, dan berwarna coklat kehitaman, tumbuhan paku ini mempunyai akar serabut dengan lokasi tempat tumbuh di bebatuan. Reproduksi spesies ini dengan aseksual yaitu dengan stolon yang menghasilkan tunas sedangkan secara seksual melalui pembentukan sel kelamin jantan dan betina oleh alat-alat kelamin. Manfaat dari spesies ini yaitu dapat dijadikan tanaman hias karena bentuk daunnya yang indah.¹¹³ *Pityrogramma calomelanos* dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 *Pityrogramma calomelanos*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹¹⁴

¹¹³ Yudianto, *Pengantar Botani Cryptogamae*, (Bandung: Tarsira, 2000), h. 88.

¹¹⁴ [https://commons.wikimedia.org/wiki/File: Pityrogramma_ calomelanos_ 2807_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pityrogramma_calomelanos_2807_01.jpg)
Diakses Pada 05 November 2021.

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Pityrogramma*
 Spesies : *Pityrogramma calomelanos L.*¹¹⁵

b. Familia Dryopteridaceae

Familia Dryopteridaceae terdiri dari 2 spesies yaitu *Nephrolepis cordifolia* dan *Nephrolepis bisserata*.

1. *Nephrolepis cordifolia*

Paku Sepat atau *Nephrolepis cordifolia* merupakan tumbuhan paku yang memiliki akar serabut, bewarna coklat muda dan sisik berwarna coklat tua. Batang terlihat lebih jelas, berbentuk bulat, permukaan berbulu, tidak berduri, batang muda berwarna hijau muda dan batang tua berwarna hijau tua, posisi tumbuh batang tegak lurus dan tidak memiliki cabang. Tumbuhan paku ini tidak memiliki daun steril, berbentuk lanset, tipe daun majemuk, ujung daun membulat, pangkal daun tumpul, tepi daun merombak, pertulangan daun menyirip ganda dan permukaan daun licin. Tumbuhan paku ini memiliki anak daun yang saling berhadapan, bereproduksi dengan spora dan sorus terletak mendekati tepi anak daun. Manfaat spesies ini dapat dijadikan sebagai tanaman hias, bahan pembuatan obat cacing, mengobati kanker perut, bahan bangunan dan sayur-sayuran.¹¹⁶ *Nephrolepis cordifolia* dapat dilihat pada Gambar 4.9.

¹¹⁵ Yudianto, *Pengantar...*, h. 88.

¹¹⁶ Reny Dwi Riastuti, dkk, Identifikasi Divisi Pteridophyta Di Kawasan Danau Aur kabupaten Musi Rawas, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSANIS)*, Vol.1, No.1, (2018), h.67.



Gambar 4.9 *Nephrolepis cordifolia*

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹¹⁷

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Dryopteridaceae
 Genus : *Nephrolepis*
 Spesies : *Nephrolepis cordifolia*.¹¹⁸

2. *Nephrolepis bisserata*

Tumbuhan paku ini memiliki akar rimpang menyerap atau menjalar. Batangnya tumbuh tegak dan permukaan batang licin, bentuk batangnya keras. Daun rapat dengan helaian daun yang umumnya melengkung, bentuknya lanset, uratnya sejajar, dengan lokasi tempat tumbuh yaitu ditanah. Reproduksi dengan spora dan sorus terletak mendekati tepi anak daun. Manfaat spesies ini dapat dijadikan sebagai tanaman hias,

¹¹⁷ <https://www.fernssoftheworld.com/2020/10/29/nephrolepis-cordifolia-2/> Diakses Pada 05 November 2021.

¹¹⁸ Reny Dwi Riastuti, dkk, Identifikasi Divisi Pteridophyta Di Kawasan Danau Aur kabupaten Musi Rawas, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSANIS)*, Vol.1, No.1, (2018), h.67.

bahan pembuatan obat cacing, mengobati kanker perut, bahan bangunan dan sayur-sayuran.¹¹⁹ *Nephrolepis bisserata* dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 *Nephrolepis bisserata*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandangan¹²⁰

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Poypodiales
 Family : Dryopteridaceae
 Genus : *Nephrolepis*
 Spesies : *Nephrolepis bisserata*¹²¹

c. Familia Pteridaceae

Familia Pteridaceae terdiri dari 2 spesies yaitu *Acrostichum aureum* dan *Adiantum hispidulum*.

1. *Acrostichum aureum*

Paku Laut atau *Acrostichum aureum* merupakan tumbuhan paku yang berhabitat terestrial di tanah dengan tinggi kurang lebih 2-3 m. batangnya berupa

¹¹⁹ Juanus Kinho, *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Pahaye Taman Nasional Aketajawelolobata Maluku Utara*, (Manado : Balai Penelitian Kehutanan Manado, 2009), h₁74 <https://www.gardentags.com/profile/texastanya/nephrolepis-biserrata-macho/1413485> Diakses Pada 02 November 2021

¹²¹ Juanus Kinho, *Mengenal...*, h. 74.

rizhoma, keras, berdaging, dan terdapat sisik-sisik berwarna coklat. Daunnya mejemuk menyirip gasal berbentuk lanset dengan susunan anak daun berseling, anak daun berbentuk lanset, pangkal oval sampai runcing, tepi rata, ujungnya berlekuk dan daun steril dibawah. Daun mudanya berwarna kemerahan dan terdapat duri pada tangkai daunnya. Sorus terletak diseluruh permukaan bawah daun fertile dengan warna coklat tua. Reproduksi dengan spora dan sorus. Manfaat spesies ini daun-daun yang dikeringkan dipergunakan sebagai atap, pucuknya yang muda juga dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional.¹²² *Acrostichum aureum* dapat dilihat pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 *Acrostichum aureum*

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembandingan¹²³

¹²² Dwi Swastanti, dkk, “Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Wayuwangi”, *Jurnal Biokspimen*, Vol. 3, No.2, (2017), h.27.

¹²³ https://www.researchgate.net/figure/d-Acrostichum-aureum_fig5_241191175 Diakses Pada 31 Oktober 2021.

Kingdom : Plantae
Divisio : Pteridophyta
Class : Filicopsida
Ordo : Polypodiales
Family : Pteridaceae
Genus : *Acrostichum*
Spesies : *Acrostichum aureum*¹²⁴

2. *Adiantum hispidulum*

Paku suplir atau *Adiantum hispidulum* merupakan tumbuhan paku yang memiliki akar serabut, tegak berwarna coklat. Batangnya berupa rimpang, bentuk batang bulat dan panjang, permukaan batangnya halus, dan berwarna coklat kehitaman. Spesies daun pada tumbuhan paku ini adalah daun majemuk, daunnya sporofil (daun fertil) yang fungsi utamanya untuk menghasilkan sporangium. Sorus terletak di bagian sisi bawah daun pada bagian tepi. Spora dilindungi oleh sporangium yang dilindungi oleh indisium, serta tinggi batangnya mencapai 14 cm dengan lokasi tempat tumbuhnya pada tanah. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat dijadikan hiasan rumah.¹²⁵*Adiantum hispidulum* dapat dilihat pada Gambar 4.12

¹²⁴ Dwi Swastanti, dkk, "Inventarisasi...., h. 27.

¹²⁵ C.G.G.J. Van Steenis, Dkk, Flora.....h.95



Gambar 4.12 *Adiantum hispidulum*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandangan¹²⁶

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Pteridaceae
 Genus : *Adiantum*
 Spesies : *Adiantum hispidulum*¹²⁷

d. Familia Sellaginellaceae

Familia Sellaginellaceae terdiri dari 2 spesies yaitu *Sellaginella wildenowii* dan *Sellaginella caudata*.

1. *Sellaginella wildenowii*

Paku Merak atau *Sellaginella wildenowii* merupakan paku yang hidupnya berumpun dengan akar yang berwarna putih ke abu-abuan. Batangnya tegak dan berwarna coklat. Spesies ini mempunyai daun yang berukuran kecil. Sporangium berkelompok dan membentuk strobilus yang terletak di ujung daun berwarna hijau

¹²⁶ <https://www.biolib.cz/en/taxon/id194717/> Diakses Pada 02 November 2021.

¹²⁷ C.G.G.J. Van Steenis, Dkk, Flora.....h.95

muda. Tumbuhan paku ini mempunyai daun mendekati warna biru, karena fenomena alam akibat cahaya gelombang yang dipantulkan oleh lapisan tipis sel dengan struktur pipih di kutikula atas daun. Lokasi tempat tumbuh pada tanah yang lembab dan basah. Spesies ini bereproduksi dengan spora yaitu heterospora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk mengobati demam, luka ringan, patah tulang, pendarahan pada wanita yang baru melahirkan dan mengatasi masalah kewanitaan.¹²⁸ *Sellaginella wildenowii* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 *Sellaginella wildenowii*

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹²⁹

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Sellaginellales
 Family : Sellaginellaceae
 Genus : *Sellaginella*
 Spesies : *Sellaginella wildenowii*.¹³⁰

¹²⁸ Reny Dwi Riastuti, dkk, Identifikasi Divisi Pteridophyta Di Kawasan Danau Aur kabupaten Musi Rawas, *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSANIS)*, Vol.1, No.1, (2018), h.68.

¹²⁹ <https://www.flickrriver.com/photos/zullypanama/15532622722/> Diakses Pada 05 November 2021

¹³⁰ Reny Dwi Riastuti, dkk, Identifikasi..., h. 68.

2. *Sellaginella caudata*

Paku cakar ayam atau *Sellaginella caudata* merupakan tumbuhan paku yang memiliki batang yang berbaring dan sebagian tegak, batang bercabang-cabang menggarpu dan tidak memperlihatkan pertumbuhan sekunder. Tumbuhan paku ini memiliki akar-akar yang keluar yang keluar dari bagian batang yang tidak memiliki daun dan dinamakan pendukung akar. Daun tersusun berhadapan sepasang (ligula). Habitatnya tumbuh di tanah atau dapat epifit pada bebatuan. Lokasi tempat ditemukan tumbuhan paku ini adalah di tanah yang lembab dan basah. Spesies ini bereproduksi dengan spora yaitu heterospora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk mengobati demam, luka ringan, patah tulang, pendarahan pada wanita yang baru melahirkan dan mengatasi masalah kewanitaan.¹³¹ *Sellaginella caudata* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 *Sellaginella caudata*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandangan¹³²

¹³¹ Armelia Elsifa, Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas Sumatera Selatan, *Jurnal Tedris Biologi*, Vol.10, No.1, (2019),h.60.

¹³² https://uk.inaturalist.org/taxa/524935-Sellaginella-doederleinii/browse_photos Diakses Pada 05 November 2021.

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Sellaginellales
 Family : Sellaginellaceae
 Genus : *Selaginella*
 Spesies : *Selaginella caudata*.¹³³

e. Familia Aspleniaceae

Familia Aspleniaceae terdiri dari 1 spesies yaitu *Asplenium nidus*

1. *Asplenium nidus*

Paku sarang burung atau *Asplenium nidus* merupakan tumbuhan paku epifit yang hidup di bawah naungan yang menempel pada tumbuhan inangnya. Tumbuhan paku ini memiliki batang yang tidak nyata karena menyatu dengan tulang daun, daunnya tunggal, berwarna hijau, ujung daun meruncing, tepinya rata dengan permukaan yang berombak dan mengkilat. Letak daun melingkar berbentuk keranjang (sarang burung), memiliki sorus melekat pada garis-garis anak tulang daun yang terdapat di bawah daun berwarna coklat muda dan berbentuk bangun garis. Spesies ini bereproduksi dengan spora yang terletak di bawah permukaan daun tersusun mengikuti tulang daun, manfaat spesies ini dapat hiasan rumah yang biasanya terletak pada pohon inang.¹³⁴ *Asplenium nidus* dapat dilihat pada Gambar 4.15.

¹³³ Armelia Elsifa, Eksplorasi..., h. 60.

¹³⁴ Dwi Swastanti Risianingsih, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi", *Jurnal Bioeksperimen*, Vol.3, No.2, (2017), h. 28.

Gambar 4.15 *Asplenium nidus*

a. Gambar hasil Penelitian

b. Gambar pembanding¹³⁵

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Polypodiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Aspleniaceae
 Genus : *Asplenium*
 Spesies : *Asplenium nidus* L.¹³⁶

f. Familia Tectariaceae

Familia Tectariaceae terdiri dari 1 spesies yaitu *Tectaria gaudichaudii*.

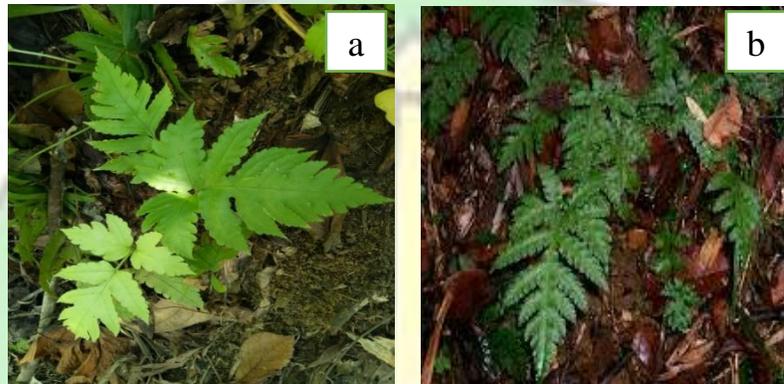
1. *Tectaria gaudichaudii*

Tectaria gaudichaudii atau paku kikir memiliki bentuk akar serabut, batang berwarna kuning kecoklatan dengan bentuk yang agak keras. Daunnya berwarna hijau, permukaan daun bersisik, tepi daun bergerigi, mempunyai anak daun yang ukurannya 1-2 cm yang letaknya saling berhadapan dan pertulangan daunnya berwarna kuning kecoklatan. Sorusnya bergerombolan dibawah permukaan anak daun yang berwarna

¹³⁵ <https://tanamanhiaslanskap.blogspot.com/2017/05/paku-sarang-burung-asplenium-nidus.html> Diakses pada 05 November 2021

¹³⁶ Reni Dwi Astuti, Identifikasi Divisi Pteridophyta Di Kawasan Danau AUR Kabupaten Musi Rawas, *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (Bioedusains)*, Vol.1, No.1, 2018, h. 58.

kuning kecoklatan. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk hiasan rumah dan mengatasi penyakit tertentu.¹³⁷*Tectaria gaudichaudii* dapat dilihat pada Gambar 4.16



Gambar 4.16 *Tectaria gaudichaudii*

a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pemandangan¹³⁸

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Tectariaceae
 Genus : *Tectaria*
 Spesies : *Tectaria gaudichaudii*¹³⁹

g. Familia Schizaeaceae

Familia Schizaeaceae terdiri dari 1 spesies yaitu *Lygodium circinatum*.

¹³⁷ Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothalamium Tumbuhan Paku Polypodiaceae", *Jurnal Bioedukasi*, (2018), Vol.14, No.32, h.74

¹³⁸http://phytoimages.siu.edu/imgs/benctan/r/Tectariaceae_Tectaria_griffithii_24732.html
 Diakses Pada 31 Oktober 2021.

¹³⁹ Nurchayati, "Identifikasi...", h. 74.

1. *Lygodium circinatum*

Paku Hata atau *Lygodium circinatum* merupakan tumbuhan paku yang tumbuh menjalar atau merambat pada tumbuhan lain yang berada didekatnya. Batangnya berwarna coklat muda, berbentuk bulat, berukuran kecil dan sangat kuat. Tumbuhan paku ini memiliki daun yang berwarna hijau. Daunnya bertekstur tipis dan kuat, ujungnya runcing dan tepi daunnya bergerigi sedangkan bagian abaksialnya berwarna lebih muda. Tumbuhan paku ini mempunyai akar rimpang yang menjalar ditanah dan daunnya membelit tumbuhan lain yang ada di dekatnya. Lokasi tempat tumbuhnya di tanah. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk pelindung tanaman persemaian, tanaman hias, bahan baku untuk pembuatan obat.¹⁴⁰ *Lygodium circinatum* dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 *Lygodium circinatum*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pembanding¹⁴¹

¹⁴⁰ Armelia Elsifa, Eksplorasi..., h. 54.

¹⁴¹ <https://www.flickr.com/photos/adaduitokla/21813455854> Diakses Pada 07 November 2021

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Schizaeales
 Family : Schizaeaceae
 Genus : *Lygodium*
 Spesies : *Lygodium circinatum*.¹⁴²

h. Familia Dipolypododiaceae

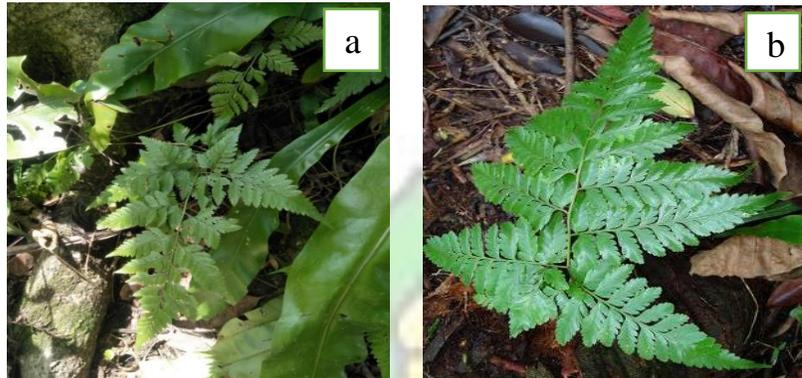
Familia Polypododiaceae terdiri dari 1 spesies yaitu *Davalia denticulata*

1. Davalia denticulata

Paku Tertutup atau *Davalia denticulata* merupakan tumbuhan paku yang memiliki akar serabut, batang yang menjalar, permukaan batangnya ditutupi oleh bulu kasar yang berwarna kecoklatan. Daunnya majemuk dengan kedudukan daunnya saling berhadapan atau berpasangan. Daunnya berbentuk segitiga, bentuk tepi daun bergerigi, permukaan daun licin, warna daun hijau, dengan lokasi tempat di tanah. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk mengurangi kandungan asam urat dan untuk mengobati penyakit infeksi dan juga kanker.¹⁴³ *Davalia denticulate* dapat dilihat pada Gambar 4.18.

¹⁴² Armelia Elsifa, Eksplorasi..., h. 54.

¹⁴³ Juanus Kinho, *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Pahaye Taman Nasional Aketajawelolobata Maluku Utara*, (Manado : Balai Penelitian Kehutanan Manado, 2009), h. 72.

Gambar 4.18 *Davallia denticulata*

a. Gambar Hasil Penelitian

b. Gambar Pemandangan¹⁴⁴

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Filicenea
 Ordo : Davalliales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : *Davallia*
 Spesies : *Davallia denticulata*.¹⁴⁵

i. Familia Lycopodiaceae

1. *Lycopodium clavatum*

Paku kawat atau *Lycopodium clavatum* merupakan tumbuhan paku yang memiliki percabangan dikotom, isofil. Daunnya mikrofil, folia sparsa, tanpa ligula, membentuk strobilus dan memiliki satu sporangium pada satu sporofil. Daunnya berambut yang berbentuk garis atau jarum dengan akar bercabang-cabang menggarpu. Tumbuhan paku ini ditemukan di tanah yang lembab dan basah. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk mengobati

¹⁴⁴ <http://www.natureloveyou.sg/Davallia%20denticulata/Main.html> Diakses pada 07 November 2021.

¹⁴⁵ Juanus Kinho, *Mengenal...*, h. 72.

beberapa penyakit seperti cacangan.¹⁴⁶ *Lycopodium clavatum* dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 *Lycopodium clavatum*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹⁴⁷

Kingdom : Plantae
Divisio : Lycopodiophyta
Class : Lycopodiopsida
Ordo : Lycopodiales
Family : Lycopodiaceae
Genus : *Lycopodium*
Spesies : *Lycopodium clavatum* L.¹⁴⁸

j. Familia Gleicheniaceae

1. *Gleichenia linearis*

Paku Resam atau *Gleichenia linearis* merupakan tumbuhan paku yang memiliki akar serabut dan tumbuh di dekat permukaan tanah dan memiliki batang yang keras serta tumbuhnya kearah atas. Tumbuhan paku ini tumbuh melilit dan memiliki cabang

¹⁴⁶ Armelia Elsifa, Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas Sumatera Selatan, *Jurnal Tedris Biologi*, Vol.10, No.1, (2019),h.54.

¹⁴⁷ <https://www.agefotostock.com/age/en/details-photo/lycopodium-squarrosom-lycopodium-clavatum-pillberg-tyrol-austria/IBK-4751923> Diakses Pada 10 November 2021

¹⁴⁸ Armelia Elsifa, Eksplorasi..., h. 54.

seperti garpu. Tumbuhan paku ini memiliki daun yang bentuknya menyirip dengan masing-masing tangkai anak daun, bentuk daunnya menggarpu, dengan mengelilingi tulang anak daun dengan lokasi tempat tumbuh di bebatuan. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk kerajinan tangan, sebagai mata pisau dan sebagai obat.¹⁴⁹ *Gleichenia linearis* dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 *Gleichenia linearis*
a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembandingan¹⁵⁰

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Gleicheniales
 Family : Gleicheniaceae
 Genus : *Gleichenia*
 Spesies : *Gleichenia linearis*¹⁵¹

¹⁴⁹ Asep Maulana, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebungan Kabupaten Semarang*, (Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Semarang, 2009), h.22.

¹⁵⁰ <http://plantamor.com/species/info/gleichenia/linearis> Diakses Pada 10 November 2021.

¹⁵¹ Asep Maulana, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebungan Kabupaten Semarang*, (Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Semarang, 2009), h.22.

k. Familia Athyriaceae

1. *Displazium esculantum*

Paku sayur atau *Displazium esculantum* merupakan yang memiliki akar berwarna hitam dan berserabut banyak. Batangnya berbentuk bulat, bagian depannya beralur dalam, semakin ke atas alur semakin dangkal. Batangnya berwarna kuning. Tepi daun bergerigi dan berwarna hijau tua. Pina (anak daun) yang paling atas mempunyai ujung yang runcing. Kedua permukaan daun licin. Sporangium tersusun dibagian abaksial daun. Tumbuhan paku ini mempunyai daun muda yang berwarna hijau dengan lokasi tempat tumbuh di tanah. Spesies ini bereproduksi dengan spora, manfaat spesies ini dapat digunakan untuk dikonsumsi masyarakat, menyembuhkan beberapa penyakit, seperti batuk, asma dan sebagainya.¹⁵² *Displazium esculantum* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar. 4.21 *Displazium esculantum*
 a. Gambar Hasil Penelitian b. Gambar Pembanding¹⁵³

¹⁵² Armelia Elsifa, Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas Sumatera Selatan, *Jurnal Tedris Biologi*, Vol.10, No.1, (2019), h.50.

¹⁵³ [Diplazium-esculentum-the-vegetable-fern-originates-from-Asia-It-has-escaped from _fig2_ 313160777](#) Diakses Pada 10 November 2021

Kingdom : Plantae
 Divisio : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Athryales
 Family : Athryaceae
 Genus : *Diplazium*
 Spesies : *Diplazium esculantum*.¹⁵⁴

3. Faktor Fisika-Kimia di Kawasan CRU Sampoinet Aceh Jaya

Adapun hasil pengukuran faktor fisik-kimia pada masing-masing stasiun pengamatan di kawasan CRU Sampoinet Aceh Jaya dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Faktor Fisika-Kimia Kawasan CRU Sampoinet Aceh Jaya

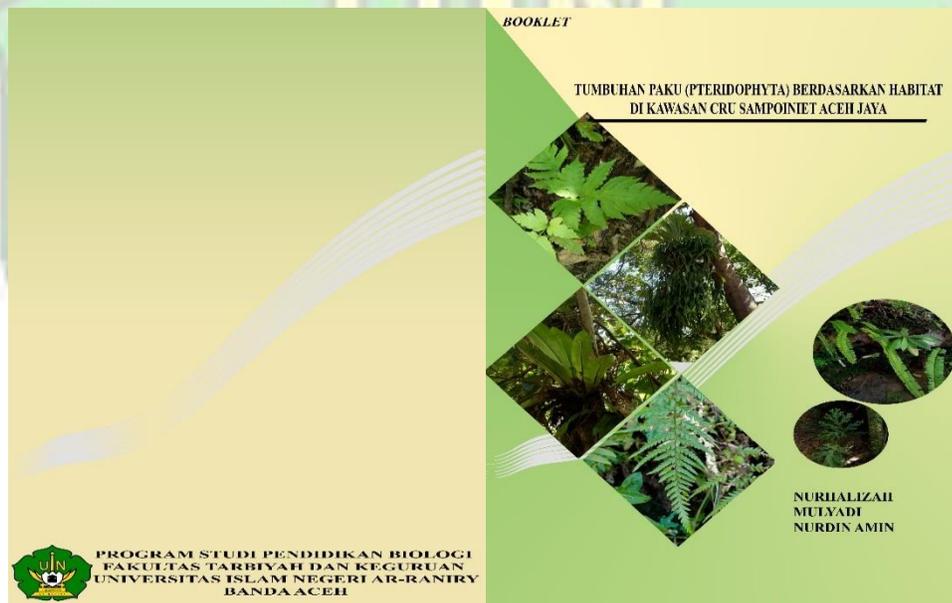
No.	Lokasi	Suhu (°C)	pH Tanah	Kelembapan Tanah (%)	Intensitas Cahaya (Cd)	Kelembapan Udara (%)
1.	Sta. 1	28,58	6,28	52,4	826	40,8
2.	Sta. 2	26,8	6,04	47,8	430	53
3.	Sta. 3	26,46	6,24	64,6	1135,8	60,4
Rata-rata		27,28°C	6,18	54,93%	797,26 Cd	51,4%

Berdasarkan Tabel 4.15 parameter fisika-kimia di kawasan CRU Sampoinet Aceh Jaya didapatkan berbeda antara satu stasiun dengan yang lain. Suhu kawasan kawasan CRU Sampoinet Aceh Jaya diperoleh rata 27,28°C, pH diperoleh rata-rata 6,18, kelembapan tanah diperoleh rata-rata 54,93%, intensitas cahaya diperoleh rata-rata 797,26 Cd dan kelembapan udara diperoleh rata-rata 51,4%.

¹⁵⁴ Armelia Elsifa, Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas Sumatera Selatan, *Jurnal Tedris Biologi*, Vol.10, No.1, (2019), h.50.

4. Kelayakan *Booklet* Jenis-jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

Uji kelayakan terhadap referensi pembelajaran berupa *booklet* pada materi *Pteridophyta* tentang jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) digunakan lembar validasi yang akan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Adapun yang menjadi indikator uji kelayakan media yaitu terdiri dari kelayakan *layout*, kelayakan *tipografi* dan kelayakan gambar. Uji kelayakan dilakukan untuk mengetahui apakah referensi tersebut layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Adapun cover *booklet* jenis tumbuhan paku dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Cover *Booklet*

Cover *booklet* memuat judul yaitu Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya, nama penulis Nurhalizah, Mulyadi dan Nurdin Amin. Uji kelayakan dilakukan untuk mengetahui apakah media tersebut

layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran tumbuhan paku secara media dan materi. Hasil dari uji kelayakan media oleh kedua validator ahli materi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel. 4.16.

Tabel 4.16 Uji Kelayakan Media *Booklet* Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

No	Indikator	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
	Aspek Media				
1	<i>Layout</i>	4	4,66	Layak	Layak
2	<i>Tipografi</i>	3	4	Cukup Layak	Layak
3	Gambar	4,33	3,66	Layak	Cukup Layak
Nilai Rata-rata 2 Validator		3,93		Cukup Layak	
Persentase Keseluruhan		80%		Layak	

Berdasarkan Tabel 4.16 uji kelayakan media menunjukkan bahwa kelayakan *booklet* materi tumbuhan paku yang telah ditentukan oleh ahli media diperoleh rata-rata 3,93 dengan bobot tertinggi per soal yaitu 5 maka diperoleh persentase yaitu 80% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar di sekolah pada materi tumbuhan paku. Adapun hasil dari uji kelayakan materi oleh kedua validator ahli materi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel. 4.17.

Tabel 4.17 Uji Kelayakan Materi *Booklet* Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

No	Indikator	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
	Aspek Materi				
1	Kelayakan isi	3,8	3,4	Cukup Layak	Cukup Layak
2	Kelayakan penyajian	4,33	3,66	Layak	Cukup Layak

No	Indikator	Skor		Kategori	
		V1	V2	V1	V2
3	Aspek Materi Kelayakan bahasa	4	3	Layak	Cukup Layak
Nilai Rata-rata 2 Validator		3,69		Cukup Layak	
Persentase Keseluruhan		74%		Layak	

Berdasarkan Tabel 4.17 uji kelayakan materi menunjukkan bahwa kelayakan materi pada *booklet* tumbuhan paku yang telah ditentukan oleh ahli materi diperoleh rata-rata 3,69 dengan bobot tertinggi per soal yaitu 5 maka diperoleh persentase yaitu 74% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar di sekolah pada materi tumbuhan paku.

Berdasarkan uji kelayakan terhadap *booklet* maka kelayakan dapat dikategorikan berdasarkan jumlah skor yang diperoleh saat uji kelayakan oleh kedua validator ahli media dan dua validator ahli materi. Adapun hasil kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Kategori Kelayakan terhadap *Booklet*

Uji Kelayakan	Skor
Σ Uji Media	80%
Σ Uji Materi	74%
Kelayakan	77%

Berdasarkan Tabel 4.18 menunjukkan bahwa jumlah kelayakan uji media *booklet* yang telah ditentukan oleh validator diperoleh 80% sedangkan jumlah kelayakan ahli materi diperoleh hasil 74%. Berdasarkan rata-rata kedua skor tersebut maka diperoleh kelayakan sebesar 77% dengan kriteria layak direkomendasikan

sebagai salah satu referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar pada materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

B. Pembahasan

1. Spesies Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

Spesies tumbuhan paku pada setiap stasiun pengamatan ditemukan ada yang tersebar di seluruh stasiun dan ada pada titik tertentu saja. Adapun tumbuhan paku yang terdapat pada seluruh stasiun adalah *Platyserium bifurcatum* dengan habitat pohon, *Nephrolepis bisserata* dan *Acrostichum aureum* dengan habitat di tanah. Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya terdapat 17 spesies tumbuhan paku dari 11 famili dengan jumlah keseluruhan individu sebanyak 484.

Spesies tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya adalah *Gleichenia linearis* atau paku Resam dari famili Gleicheniaceae, berhabitat di permukaan bebatuan yang licin dan lembab dikarenakan terdapat aliran air terjun di celah batu tersebut dan spesies ini ditemukan berjumlah 76 individu. Hal ini sesuai pernyataan Meliza, dkk 2019, yang menyatakan bahwa *Gleichenia linearis* dapat tumbuh secara epifit pada batang pohon dan secara epilitik pada bebatuan. Spesies ini banyak ditemukan di tempat lembab dan terbuka.¹⁵⁵

¹⁵⁵ Meliza, R., Tatik C. & Sulistijorini, "Morfologi Spora dan Perkembangan Gametofit Pteridophyta", *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, Vol. 6, No. 1, (2019), h. 1-10.

Menurut Wirakusumah 2003, beberapa jenis dapat memberi arti yang penting dari jenis lainnya dalam suatu komunitas. Umumnya jenis yang dominan dalam suatu komunitas mempunyai peranan yang penting dan merupakan jenis dengan produktifitas yang besar. Sisi lain cahaya, temperatur dan air secara ekologis merupakan faktor lingkungan yang penting. Tumbuhan paku yang mempunyai INP tinggi diantara vegetasi sesamanya disebut jenis yang dominan. Hal ini mencerminkan tingginya kemampuan jenis tersebut untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya.¹⁵⁶

Spesies ini dominan karena memiliki faktor fisik khususnya suhu dan kelembaban tanah yang terdapat pada stasiun tempat ditemukannya sesuai dengan kebutuhan spesies ini yaitu sekitar 64,6%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Katili 2011, bahwa keberadaan spesies tumbuhan paku dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya, kelembaban tanah, tingkat kelembaban yang baik untuk membantu pertumbuhan dari tumbuhan paku yang berkisar antara 60-80%.¹⁵⁷

Sedangkan spesies tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Lycopodium clavatum* atau paku Kawat dari famili Lycopodiaceae, berhabitat di tanah dengan jumlah 14 individu. Spesies ini hanya ditemukan pada stasiun II karena jenis ini tumbuh di lantai hutan yang berserasah dan berlumut tebal. Jadi akarnya tidak tumbuh langsung dari dalam tanah melainkan di atas serasah yang ada di atas tanah.

¹⁵⁶ Wirakusumah, *Dasar-dasar Ekologi Bagi Populasi dan Komunitas*, (Jakarta: UI Press, 2003), h. 68.

¹⁵⁷ Abubakar Sidik Katili, "Deskripsi Pola Penyebaran dan Faktor Bioekologis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur", *Artikel Jurusan Biologi FMIPA Universitas Gorontalo*, (2011), h. 11.

Karena bagian fertil dari tumbuhan ini banyak yang menyentuh permukaan tanah, maka sebagian diantaranya sudah menjadi individu-individu baru.

Habitat asli tanaman ini adalah bawah rindangan tajuk hutan tropis. Tanaman ini termasuk tumbuhan paku perrenial, evergreen, berhizoma dan biasanya tumbuh sebagai epifit yang tumbuh menggantung atau merambat di bawah vegetasi hutan pada intensitas cahaya rendah. Tanaman ini menyukai tempat tumbuh berupa bahan organik atau pada tegakan kayu/pohon sebagai tempat melekatnya tanaman dengan lingkungan yang lembab, basah tetapi tidak tergenang. Tanaman ini termasuk sensitif terhadap kekeringan dan sangat sensitif terhadap kondisi media tumbuh dengan kadar garam tinggi (salinitas) dan alkalis serta suhu lingkungan yang rendah.¹⁵⁸

Faktor fisik-kimia lingkungan lainnya juga mempengaruhi keberadaan spesies tumbuhan paku, adapun faktor fisik-kimia yang baik dan mempengaruhi kehidupan *Pteridophyta* yaitu diperoleh data suhu diperoleh rata-rata 27,28°C, pH tanah dengan rata-rata 6,18, kelembapan tanah dengan rata-rata 54,93%, kelembapan udara 51,4% dan intensitas cahaya yang merupakan unsur penting bagi pertumbuhan tumbuhan yaitu sebesar 797,26 Cd.

Menurut Hoshizaki dan Moran 2001, faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi penyebaran tumbuhan paku pada yaitu suhu, kelembapan dan intensitas cahaya. Semakin bertambahnya ketinggian maka suhu udara di lokasi penelitian

¹⁵⁸ <http://balithi.litbang.pertanian.go.id/berita-62-lycopodium-nummularifolium-blume.html>. Diakses pada 17 Januari 2022.

semakin menurun. Tumbuhan paku yang tumbuh di daerah tropis pada umumnya menghendaki kisaran suhu 21-27°C untuk pertumbuhannya. Kelembaban relatif yang baik bagi pertumbuhan tumbuhan paku pada umumnya berkisar antara 60-80% dan intensitas cahaya sekitar 170.2 lux. Keadaan faktor lingkungan yang sesuai menyebabkan penyebaran jenis tumbuhan paku banyak di kawasan hutan tropis.¹⁵⁹

Kebanyakan tumbuhan paku-pakuan membutuhkan lingkungan tertentu untuk kelangsungan hidupnya. Paku-pakuan dapat ditemukan di dataran rendah dan dataran tinggi yang menunjukkan bahwa paku-pakuan dapat hidup dengan segala bentuk keadaan lingkungan. Paku-pakuan banyak dijumpai di hutan-hutan, di perkebunan tanaman tahunan (karet, kopi, pinus, cemara, dan lain-lain), jurang, dan lembah-lembah. Berdasarkan substrat atau tempat hidup yang disukai oleh paku-pakuan tertentu, maka dikenal paku-pakuan yang hidup epifit dan paku-pakuan yang hidup di tanah.¹⁶⁰

Tumbuhan paku memiliki peranan yang penting dalam ekosistem. Secara ekologis tumbuhan paku sebagai salah satu penyeimbang ekosistem hutan, produsen dalam rantai makanan, pencampur serasah bagi pembentukan hara tanah, sebagai vegetasi penutup tanah, sebagai pengamanan tanah terhadap erosi, disamping itu juga berperan sebagai plasma nutfah. Selain itu tumbuhan paku juga dapat dijadikan sebagai

¹⁵⁹ Hoshizaki, B. J., and R. C. Moran, *Fern Grower's Manual*, (Portland: Timber Press, 2001) h. 604.

¹⁶⁰ Nova Ardila Weni, dkk, "Jenis-Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Solok Selatan", *Artikel Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat*, (2017), h. 2.

tanaman hias seperti *Adiantum* (suplir), *Platyserium* (paku tanduk rusa), *Aspelenium* (paku sarang burung), *Nephrolepis*, *Alsophoila* (paku tiang) dan lainnya.

2. Vegetasi Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Berdasarkan Habitat

Vegetasi tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya meliputi Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H) dan Indeks Keseragaman (E). Indeks nilai penting (INP) merupakan hasil penjumlahan nilai relatif kedua parameter (kerapatan relatif dan frekuensi relatif) yang telah diukur sebelumnya, sehingga nilainya juga bervariasi pada setiap jenis vegetasi.¹⁶¹

INP berdasarkan habitat pohon dan tanah dan bebatuan. Adapun indeks nilai penting tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon adalah 200 dengan jumlah individu 77, pada habitat bebatuan adalah 200 dengan jumlah individu 114 dan berdasarkan habitat tanah adalah 200 dengan jumlah individu 293. Tingginya nilai INP menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya yang lebih baik dibandingkan jenis lainnya.¹⁶²

Keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon diperoleh sebesar 0,77 termasuk ke dalam kategori tidak

¹⁶¹ Wawan Gunawan, Dkk., “Analisis Komposisi Dan Struktur Vegetasi Terhadap Upaya Restorasi Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangraro”, *Jurnal JPSL*, Vol.1, No.2, (2011), h.99.

¹⁶² Anita Munawwaroh, “Penerapan Analisis Vegetasi Di Hutan Mbeji Daerah Wonosalam Jombang”, *Jurnal Pedagogia*, Vol.5, No.1, (2016), h. 109.

beragam (rendah), pada habitat bebatuan diperoleh sebesar 0,868 termasuk ke dalam kategori tidak beragam (rendah) dan berdasarkan habitat tanah diperoleh sebesar 2,324 termasuk ke dalam kategori beragam (sedang). Rendahnya tingginya keanekaragaman disebabkan jumlah jenisnya yang sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan M. A. Hutasuhut & H. Febriani 2019, bahwa keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian penyebaran individu dalam tiap jenisnya, karena satu komunitas walaupun banyak jenisnya, tetapi bila penyebaran individu tidak merata maka keanekaragaman jenis dinilai rendah¹⁶³.

Keanekaragaman jenis tumbuhan paku secara tidak langsung dipengaruhi oleh faktor abiotik, seperti pH tanah, kelembaban udara, intensitas cahaya dan ketinggian tempat. Sebagian besar paku-pakuan yang hidup di hutan tumbuh subur pada tanah dengan pH asam antara 5,5 – 6,5. Kelembaban udara juga berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara dan laju pertumbuhan. Umumnya paku-pakuan yang hidup pada hutan tropis basah memerlukan kelembaban udara $\pm 70\%$. Jika kelembaban udara tersebut terpenuhi, maka paku-pakuan dapat tumbuh subur. Intensitas cahaya pada lokasi penelitian berkisar 1390- 2770 lux. Sinar matahari juga merupakan faktor krusial dalam kehidupan tumbuhan sebagai sumber energi, perubahan intensitas cahaya sangat mempengaruhi kehidupan tumbuhan.¹⁶⁴

¹⁶³ M. A. Hutasuhut & H. Febriani, “Keanekaragaman Paku-pakuan Terrestrial di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-Cike”, *Jurnal Biolokus*, Vol. 2, No. 1, (2019), h. 151.

¹⁶⁴ Susan Farinsandy, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung”, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*, (2016), H. 835.

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman tinggi jika komunitas tersebut tersusun oleh banyak jenis dan kelimpahan jenis yang sama. Sebaliknya jika komunitas tersebut disusun oleh jenis dengan kelimpahan yang tidak merata atau ada jenis tertentu dari tumbuhan herba yang mendominasi, maka keanekaragaman jenis rendah. Berbagai tumbuhan paku yang hidup di lokasi penelitian sesuai dengan kondisi fisika-kimia lingkungannya.¹⁶⁵

Keanekaragaman jenis mempunyai sejumlah komponen yang dapat memberi reaksi secara berbeda-beda terhadap faktor geografi perkembangan atau fisik. Satu komponen utama dapat disebut sebagai kekayaan jenis atau komponen varietas. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis. Sebaliknya, suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis dan jika hanya ada sedikit jenis yang dominan. Karakteristik komunitas pada suatu lingkungan adalah keanekaragaman. Makin beranekaragaman komponen biotik (*Biodiversity*) maka makin tinggi pula keanekaragaman, dan juga semakin kurangnya keanekaragaman maka dikatakan keanekaragaman yang rendah.¹⁶⁶

Keseragaman tumbuhan paku di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya berdasarkan habitat pohon adalah sebesar -1, maka keseragaman tumbuhan paku tergolong kecil. Keseragaman berdasarkan habitat bebatuan adalah sebesar -0,79, maka

¹⁶⁵ Agoes Soegianto, *Ekologi Kuantitatif*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1994), h. 58.

¹⁶⁶ Cecep Kusmana, "Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) Sebagai Elemen Kunci Ekosistem Kota Hijau", *Jurnal ProSem Masy Biodiv Indon*, Vol. 1, No. 8, (2015), h. 1749.

keseragaman tumbuhan paku tergolong kecil dan keseragaman berdasarkan habitat tanah adalah sebesar -0,969, maka keseragaman tumbuhan paku tergolong kecil. Indeks keseragaman (e) juga mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

3. Kelayakan *Booklet* Jenis-jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya

Pengujian tingkat kelayakan *booklet* tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya dilakukan dengan tujuan agar media yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh peserta didik sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian tingkat kelayakan *booklet* yaitu menggunakan instrumen berupa lembar kuesioner yang diisi oleh validator dari kalangan dosen serta guru bidang studi di sekolah yang dipilih sebagai ahli materi dan media pembelajaran. Sebelum digunakan, instrumen diteliti terlebih dahulu oleh dosen pembimbing dengan memberikan masukan dan saran agar lebih baik.

Booklet dilakukan uji kelayakan bertujuan untuk mengetahui apakah media yang telah dibuat layak untuk digunakan. Selain diuji kelayakan juga direvisi sesuai komentar dan saran oleh validator ahli media dan ahli materi, yaitu perbaikan berupa penambahan tujuan pembelajaran serta perbaikan beberapa gambar pembanding agar lebih jelas serta desain yang menarik sehingga mudah digunakan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Hasil penilaian dari ahli materi pembelajaran sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya, yaitu < 20% berarti sangat tidak layak, 21-40% berarti tidak

layak, 41-60% berarti kurang layak, 61-80% berarti layak dan 81-100% berarti sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Instrumen menguji tingkat kelayakan *booklet* tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu menggunakan penilaian atau skor 1 sampai 5, dengan beberapa aspek pada lembar validasi ahli media yaitu aspek *layout*, *tipografi* dan gambar. Sedangkan aspek pada lembar validasi ahli materi terdiri dari aspek kelayakan isi *booklet*, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa.

Hasil penilaian dari ahli media dan materi pembelajaran diperoleh hasil yaitu 77% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *booklet* pada materi *Pteridophyta* yang dihasilkan dapat dijadikan referensi dalam proses pembelajaran di SMA N 2 Sampoiniet. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli yang mempunyai bidang dibagian media pembelajaran, baik ahli materi maupun ahli media, dengan adanya uji kelayakan dapat mengetahui seberapa layak media yang telah dihasilkan untuk digunakan.

Kelayakan merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan suatu produk layak untuk dikembangkan dan direalisasikan. Produk yang dihasilkan dari penelitian dilakukan uji melalui dua tahapan yaitu uji kelayakan materi dan uji kelayakan media. Uji kelayakan terbatas dari hasil materi pembelajaran, hasil pengembangan dari aspek pembelajaran dan aspek materi. Uji kelayakan dari ahli media mengevaluasi media

pembelajaran hasil pengembangan dan mengukur layak atau tidaknya media tersebut untuk digunakan.

Arsyad 2013, menyatakan kelayakan *booklet* ditentukan dari ukuran *booklet*, desain halaman judul, isi konsistensi, format, daya tarik, ukuran huruf, dan spasi yang kosong.¹⁶⁷ Wijatno 2009, juga menyatakan bahwa kelayakan merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan suatu produk layak untuk dikembangkan dan direalisasikan. Produk yang dihasilkan dari penelitian dilakukan uji melalui dua tahapan yaitu uji kelayakan materi dan uji kelayakan media. Uji kelayakan terbatas dari hasil materi pembelajaran, hasil pengembangan dari aspek pembelajaran dan aspek materi. Uji kelayakan dari ahli media mengevaluasi media pembelajaran hasil pengembangan dan mengukur layak atau tidaknya media tersebut untuk digunakan.¹⁶⁸

¹⁶⁷ Muslich, Masnur, *KTSP Dasar Pemahaman dan Pengembangan*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2010), h. 24.

¹⁶⁸ Serian Wijatno, *Pengantar Media Pembelajaran*, (Jakarta: Grasindo, 2009), h. 7.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi *Pteridophyta* Di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis-jenis tumbuhan paku dari seluruh stasiun di kawasan CRU Sampoiniet Kabupaten Aceh Jaya didapatkan 17 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 11 famili dengan jumlah keseluruhan individu sebanyak 484.
2. Vegetasi tumbuhan paku diantaranya INP, keanekaragaman dan keseragaman dibedakan berdasarkan masing-masing habitat baik itu habitat pohon dengan INP 200 dengan jumlah individu 77, keanekaragaman sebesar 0,77 tidak beragam dan keseragaman sebesar -1 tergolong kecil. Habitat bebatuan dengan INP 200 dengan jumlah individu 114, keanekaragaman sebesar 0,868 tidak beragam dan keseragaman sebesar -0,79 tergolong kecil. Habitat tanah dengan INP 200 dengan jumlah individu 293, keanekaragaman sebesar 2,324 beragam dan keseragaman sebesar -0,969 tergolong kecil.
3. Kelayakan *booklet* tumbuhan paku (*Pteridophyta*) diperoleh 77% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, adapun saran yang dapat penulis kemukakan terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang vegetasi jenis tumbuhan lainnya agar dapat diketahui jenis yang mendominasi suatu kawasan.
2. Perlu adanya komunikasi yang baik dengan pihak terkait dengan lapangan agar memudahkan proses pengambilan data di lapangan.
3. Bagi peneliti lain, agar dapat menambah jumlah validator ahli materi dan media sehingga mendapatkan hasil kelayakan yang lebih akurat.



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar Sidik Katili. 2011. “Deskripsi Pola Penyebaran dan Faktor Bioekologis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur”. *Artikel Jurusan Biologi FMIPA Universitas Gorontalo*.
- Agoes Soegiarto. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Alfiatun Wa'is Khusnul Khotimah. 2020. “Pengembangan Booklet Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Objek Wisata Air Terjun Tlogo Muncar Taman Nasional Gunung Merapi Sebagai Sumber Belajar” *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Anas Sujino. 2001. *Pengantar Statistic Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Anita Munawwaroh. 2016. “Penerapan Analisis Vegetasi Di Hutan Mbeji Daerah Wonosalam Jombang”. *Jurnal Pedagogia*. Vol. 5. No.1.
- Annisa Novianti, dkk, 2016. “Analisis Vegetasi Tumbuhan Pantai pada Kawasan Wisata Pasir Jambak, Kota Padang”. *Biocelbes*. Vol. 10, No. 2.
- Arini, dkk., 2021. “Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara”. *Jurnal Info BPK Manado*. No 2. Vol. 1.
- Armelia Elsifa. 2019. “Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas Sumatera Selatan”. *Jurnal Tedris Biologi*. Vol.10. No. 1.
- Arrijani, dkk., 2006. Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman Nasional Gunung GedePangrango, *Jurnal Biodiversitas*. Vol. 7. No. 2.
- Asep Maulana. 2009. “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Gebungan Kabupaten Semarang”. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Semarang.
- Bachtiar Surin. 2012. *Alkanz Terjemahan dan Tafsir Al-Qur'an*. Bandung: Anggota IKAPI.

- Cecep Kusmana,. 2015. “Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) Sebagai Elemen Kunci Ekosistem Kota Hijau”. *Jurnal ProSem Masy Biodiv Indon*. Vol. 1. No. 8.
- Diplazium-esculentum-the-vegetable-fern-originates-from-Asia-It-has-escapedfrom_fig2_313160777 Diakses Pada 10 November 2021
- Dwi Swastanti Risianingsih. 2017. “Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi”. *Jurnal Bioeksperimen*. Vol. 3. No. 2.
- Gembong Tritjitrosoepomo. 2005. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada.
- Hanifia Risky. 2018. “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Tersterial Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Banten”. *Jurnal Bisofer, J.Bio & Pend. Bio*. Vol. 3. No. 1.
- Haryadi, B. 2000. *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Buku Sari Jambi*. Bogor: IPB.
- Hasanuddin dan Mulyadi. 2015. *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- http://phytoimages.siu.edu/imgs/benctan/r/Tectariaceae_Tectaria_griffithii_24732.html Diakses Pada 31 Oktober 2021.
- <http://plantamor.com/species/info/drymoglossum/piloselloides> Diakses Pada 05 November 2021.
- <http://plantamor.com/species/info/gleichenia/linearis> Diakses Pada 10 November 2021.
- <http://plantamor.com/species/info/platycterium/bifurcatum> Diakses Pada 06 November 2021.
- <http://www.natureloveyou.sg/Davallia%20denticulata/Main.html> Diakses pada 07 November 2021.
- <http://www.natureloveyou.sg/Phymatosorus%20scolopendria/Main.html> Diakses Pada 07 November 2021.
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pityrogramma_calomelanos_2807_01.jpg Diakses Pada 05 November 2021.

- <https://tanamanhiaslanskap.blogspot.com/2017/05/paku-sarang-burung-asplenium-nidus.html> Diakses pada 05 November 2021
- https://uk.inaturalist.org/taxa/524935-Selaginella-doederleinii/browse_photos Diakses Pada 05 November 2021.
- <https://www.agefotostock.com/age/en/details-photo/lycopodium-squarrosom-lycopodium-clavatum-pillberg-tyrol-austria/IBK-4751923> Diakses Pada 10 November 2021
- <https://www.biolib.cz/en/taxon/id194717/> Diaksses Pada 02 November 2021.
- <https://www.fernsoftheworld.com/2020/10/29/nephrolepis-cordifolia-2/> Diakses Pada 05 November 2021.
- <https://www.flickrriver.com/photos/zullypanama/15532622722/> Diakses Pada 05 November 2021
- <https://www.gardentags.com/profile/texastanya/nephrolepis-biserrata-macho/1413485> Diakses Pada 02 November 2021
- https://www.researchgate.net/figure/d-Acrostichum-aureum_fig5_241191175 Diakses Pada 31 Oktober 2021.
- Indah Asmayanur. 2012. “Analisis Vegetasi Dasar di Bawah Tegakan Jati Emas (*Tectona grandis*) dan Jati Putih (*Gmelina arborea*) di Kampus Universitas Andalas”. *Jurnal Biologi Universitas andalas*. Vol. 1. No. 2.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Juanus Kinho. 2009. *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Hutan Pahaye Taman Nasional Aketajawelolobata Maluku Utara*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Kurnia Ratnadewi Pralisaputri, dkk., 2016. “Pengembangan Media Booklet Berbasis Sets Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA”. *Jurnal GeoEco*. Vol. 02. No. 2.
- Maya Ida Sari, dkk., 2016. *Pengaruh Fasilitas Terhadap Kepuasan Wisatawan Pada Objek Wisata Konservasi Gajah Kabupaten Aceh Jaya*. Medan: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen.
- Melati Ferianita Fachrul. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Michael, M., 1992. *Ekologi Umum*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Michael. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Jakarta: UI Press. 1994.
- Miftahul Jannah, dkk, 2005. "Identifikasi Pteridophyta Di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi". *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol. 1. No. 1.
- Mujiman. 1997. "Keanekaragaman dan Distribusi Tumbuhan pada Lahan Bekas Aliran Gunung Merapi Sebagai Sumber Belajar Biologi di SMU". *Skripsi*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Biologi MIPA UNY.
- Nova Ardila Weni, dkk, 2017. "Jenis-Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Solok Selatan". *Artikel Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat*.
- Nurchayati. 2018. "Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothallium Tumbuhan Paku Polypodiaceae". *Jurnal Bioedukasi*. Vol. 14. No. 32.
- Nurleli Apriyant, dkk., 2017. "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) dan Kekerabatannya di Kawasan Wisata Air Terjun Curup Tenang Bedegung Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim". *Jurnal Pembelajaran Biologi*. Vol. 5. No. 2.
- Nurlia. 2020. Analisis Vegetasi Tumbuhan Angiospermae Di Desa Ranga-Ranga Kecamatan Masama Kabupaten Banggai. *Jurnal Edubiotik*. Vol. 5. No. 1.
- Oemar Hamalik. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia , No 24, Tahun 2016.
- Purwaningsih. 2005. "Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan di Kawasan Pakuli, Taman nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah ". *Jurnal Biodiversitas*. Vol. 6. No.2.
- Reni Dwi Astuti. 2018. "Identifikasi Divisi Pteridophyta Di Kawasan Danau AUR Kabupaten Musi Rawas, *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (Bioedusains)*. Vol. 1. No.1.
- Romaidi ,dkk. 2012. "Jenis-jenis Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya di Tahura Ronggo Soeraya Cagar". *Jurnal EL-Hayah*. Vol. 3. No. 1.

- Siti Indah Oktaviani. 2017. Analisis Vegetasi Di Kawasan Terbuka Hijau Industry Gasing, *Jurnal Penelitian Sains*, Vol. 19. No. 3.
- Siti sutarmi Tjitrosomo. 1987. *Botani Umum 2*. Bandung: Angkasa.
- Sri Hartini. 2016. “Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang Sumatra Barat dan Akmalitasasinya di Kebun Raya Bogor”. *Jurnal Biodevevssitas*. Vol.7. No. 3.
- Sudjana. 1989. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Suraida, dkk. 2013. “Keanekaragaman Paku (*Pteridophyta*), di Taman Hutan Kenali Jambi, *Jurnal FMIFA Universitas Lampung*. Vol.1, No. 1.
- Surfiana, Samsul Kamal, Muslich Hidayat. 2018. “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian Di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang”. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*.
- Susan Farinsandy. 2016. “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung”, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional II Tahun 2016*.
- Syafriza Harliyanda, dkk; 2017. Pemeriksaan Keberadaan Telur dan Larva Nematoda Pasca Pemberian Helmentik pada Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di *Conservation Respon Unit (CRU) Sampoiniet Aceh Jaya. Jimvet*. Vol. 1. No. 3.
- Wawan Gunawan, dkk., 2011. “Analisis Komposisi Dan Struktur Vegetasi Terhadap Upaya Restorasi Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangraro”. *Jurnal JPSL*. Vol.1. No.2.
- Windu Erhansyah, dkk., 2012. “Pengembangan Web Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar dengan Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan pada Organ Tumbuhan”. *Jurnal UNESA*.
- Yudianto. 2000. *Pengantar Botani Cryptogamae*. Bandung: Tarsira.
- Yuliasmara. 2013. “Morfologi, Fisiologi, dan Anatomi Paku Picisan (*Drymoglossum phylloelloides*) Serta Pengaruh pada Tanaman Kekoa”. *Jurnal Penelitian Perkebunan*.
- Yuni Imrotun Khasanah. 2019. “Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku Di Kawasan Jeget Ayu Kecamatan Jagong Jeget Kabupaten Aceh Tengah Sebagai Referensi Praktikum Matakuliah Botani Tumbuhan Rendah. *Skripsi*.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor: B-8032/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2021

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 20 April 2021
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** : Menunjuk Saudara:
- PERTAMA** : Mulyadi, S. Pd. I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Pertama
 Nurdin Amin, S.Pd. I., M. Pd. Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Nurhalizah
 NIM : 170207070
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi *Pteridophyta* Di SMA 2 Sampoiniet Aceh Jaya
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 27 April 2021
An. Rektor
 Dekan,


 Musliim 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
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

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

Nomor : B-14458/Un.08/FTK-I/TL.00/09/2021
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,
Kepala Desa Ie Jeuerengch, Kecamatan Sampoiniet, Kabupaten Aceh Jaya

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

Nama/NIM : **NURHALIZAH / 170207070**
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Biologi
Alamat sekarang : Jln. Ir. Mohd Taher, Gampong Bayu, Kecamatan Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Habitat Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi Pteridophyta Di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya*

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

Banda Aceh, 23 September 2021
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 21 Desember 2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

*Lampiran 1***Lembar Validasi Ahli Media****A. Identitas Penulis**

Nama : Nurhalizah

NIM : 170207070

Prodi : Pendidikan Biologi , Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

B. Pengantar

Assalamualaiakum 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 “Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya”

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/ Ibu dosen untuk menilai media pembelajaran dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan. 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 validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Nurhalizah

*Lampiran 1***Lembar Validasi Ahli Media****A. Identitas Penulis**

Nama : Nurhalizah
NIM : 170207070
Prodi : Pendidikan Biologi , Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh

B. Pengantar

Assalamualaiakum 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 “Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya”

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/ Ibu dosen untuk menilai media pembelajaran dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan. 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 validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Nurhalizah

*Lampiran 1***Lembar Validasi Ahli Media****A. Identitas Penulis**

Nama : Nurhalizah

NIM : 170207070

Prodi : Pendidikan Biologi , Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

B. Pengantar

Assalamualaiakum 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 “Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya”

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/ Ibu dosen untuk menilai media pembelajaran dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan. 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 validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Nurhalizah

B. Saran dan Komentar

.....
.....
.....
.....

C. Kesimpulan

Program ini dinyatakan*)

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 12 Desember 2021

Validator Media

Fuadi
FUADI Pd
NIP.198609252010031001



LEMBAR VALIDASI
ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) BERDASARKAN
HABITAT DI KAWASAN CRU SAMPOINIET ACEH JAYA
SEBAGAI REFERENSI SUB MATERI *PTERIDOPHYTA*
DI SMAN 2 SAMPOINIET ACEH JAYA

Judul Penelitian : Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya

Materi : Kingdom Plantae

Sasaran Program : Peserta didik kelas IX SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya

Penyusun : Nurhalizah

Validator : Eriawati, M.Pd.

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini bermaksud untuk mengetahui pendapat dan penilaian ibu sebagai ahli materi tentang media pembelajaran Booklet Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian.

5	Sangat Layak (SL)
4	Layak (L)
3	Cukup Layak (CL)
2	Kurang Layak (KL)
1	Sangat Tidak Layak (STL)

3. Mohon diberi tanda check list (√) pada kolom skala penilaian
4. Mohon untuk memberikan saran dan komentar pada tempat yang sudah disediakan. Atas kesediaan waktu ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Aspek Media

No	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Lay out					
	a. Desain media pembelajaran Booket sesuai dengan materi Kingdom Plantae b. Booklet Tumbuhan Paku disusun secara sederhana dan sistematis c. Penempatan elemen-elemen layout pada Booklet Tumbuhan Pakutepat sehingga informasi mudah tersampaikan				✓	
2	Tipografi					
	a. Menggunakan ukuran dan jenis huruf yang mudah dibaca b. Istilah yang digunakan sesuai dengan KBBI			✓		
3	Gambar					
	a. Kesesuaian Booklet Tumbuhan Paku terhadap indikator, tujuan pembelajaran yang ingin dicapai b. Booklet Tumbuhan Pakumendorong siswa memahami materi dengan jelas c. Gambar yang di muat memperjelas informasi terutama informasi yang bersifat abstrak				✓	✓

Sumber: (Wardatul Mawaddahkk, *Uji Kelayakan Multimedia Interaktif*) dimodifikasi

Lampiran 5: Lembar Validasi yang Diisi Oleh Validator (Ahli Materi)**Lampiran 2****Lembar Validasi Ahli Materi****A. Identitas Penulis**

Nama : Nurhalizah

NIM : 170207070

Prodi : Pendidikan Biologi , Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam
Negeri Ar- Raniry Banda Aceh

B. Pengantar

Assalamualaiakum 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 “Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya”

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/ Ibu dosen untuk menilai materi yang terdapat di dalam media pembelajaran dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan. 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 validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Nurhalizah

LEMBAR VALIDASI
ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) BERDASARKAN
HABITAT DI KAWASAN CRU SAMPONINET ACEH JAYA
SEBAGAI REFERENSI SUB MATERI *PTERIDOPHYTA*
DI SMAN 2 SAMPONINET ACEH JAYA

Judul Penelitian : Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya

Materi : Kingdom Plantae

Sasaran Program : Peserta didik kelas IX SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya

Penyusun : Nurhalizah

Validator : *FUADI S.Pd*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini bermaksud untuk mengetahui pendapat dan penilaian ibu sebagai ahli materi tentang media pembelajaran Booklet Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Sub Materi *Pteridophyta* di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian.

5	Sangat Layak (SL)
4	Layak (L)
3	Cukup Layak (CL)
2	Kurang Layak (KL)
1	Sangat Tidak Layak (STL)

3. Mohon diberi tanda check list (✓) pada kolom skala penilaian
4. Mohon untuk memberikan saran dan komentar pada tempat yang sudah disediakan. Atas kesediaan waktu ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Aspek Materi

Aspek penilaian	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan KD				✓	
	Kesesuaian materi dengan indikator				✓	
	Materi disajikan secara jelas dan kompleks			✓		
	Gambar yang digunakan menarik dan memperjelas isi teks			✓		
	Gambar dan ilustrasi mendukung isi materi pembelajaran			✓		
Kelayakan Penyajian	Sistem materi yang disajikan konsisten			✓		
	Pemilihan gambar yang tepat				✓	
	Materi sesuai dengan teori dan fakta yang ada				✓	
	Gambar disajikan sesuai dengan materi				✓	
Kelayakan Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓		
	Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD			✓		

Sumber: Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*) dimodifikasi

B. Saran dan Komentar

.....

.....

.....

Banda Aceh, 22 Desember 2021

Validator Materi

FUADI
FUADI, S.Pd

Nip. 198604252010031001

12/22/21, 10:04 PM

Uji Kelayakan Materi pada Booklet Sub Materi Pteridophyta di Kawasan CRU Sampoiniet

Uji Kelayakan Materi pada Booklet Sub Materi Pteridophyta di Kawasan CRU Sampoiniet

Assalamualaiikum 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 "Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Habitat Di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Sub Materi Pteridophyta Di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya".

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/ Ibu dosen untuk menilai materi yang terdapat di dalam media pembelajaran dengan melakukan pengisian daftar validasi yang penulis ajukan. 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 validasi yang diajukan.

Hormat saya,

Nurhalizah

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini bermaksud untuk mengetahui pendapat dan penilaian ibu sebagai ahli materi tentang Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan CRU Sampoiniet Aceh Jaya Sebagai Referensi Pembelajaran Pteridophyta di SMAN 2 Sampoiniet Aceh Jaya.
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian.

Sangat Layak (SL)
Layak (L)
Cukup Layak (CL)
Kurang Layak (KL)
Sangat Tidak Layak (STL)

3. Mohon memilih pada kolom skala penilaian
Atas kesediaan waktu ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

Aspek Materi
Kelayakan Isi

<https://docs.google.com/forms/d/1JW13DeBV1kMbTULqeoFL9YISTdHJL0b5MQ9gbdzVCQk/edit#responses>

6/10

10:04 PM Uji Kelayakan Materi pada Booklet Sub Materi Pteridophyta di Kawasan CRU Sampoiniet

1. Kesesuaian materi dengan KD

Sangat Layak (SL)

Layak (L)

Cukup Layak (CL)

Kurang Layak (KL)

Sangat Tidak Layak (STL)

2. Kesesuaian materi dengan indikator

Sangat Layak (SL)

Layak (L)

Cukup Layak (CL)

Kurang Layak (KL)

Sangat Tidak Layak (STL)

3. Materi disajikan secara jelas dan kompleks

Sangat Layak (SL)

Layak (L)

Cukup Layak (CL)

Kurang Layak (KL)

Sangat Tidak Layak (STL)

<https://docs.google.com/forms/d/1JW13DeBV1kMbTULqeoFL9YISTdHJL0b5MQ9gbdzVCQk/edit#responses>

7/10

10:04 PM

Uji Kelayakan Materi pada Booklet Sub Materi Pteridophyta di Kawasan CRU Sampoiniet

4. Gambar yang digunakan menarik dan memperjelas isi teks

- Sangat Layak (SL)
- Layak (L)
- Cukup Layak (CL)
- Kurang Layak (KL)
- Sangat Tidak Layak (STL)

5. Gambar dan ilustrasi mendukung isi materi pembelajaran

- Sangat Layak (SL)
- Layak (L)
- Cukup Layak (CL)
- Kurang Layak (KL)
- Sangat Tidak Layak (STL)

Aspek Materi
Kelayakan Penyajian

10:04 PM

Uji Kelayakan Materi pada Booklet Sub Materi Pteridophyta di Kawasan CRU Sampoiniet

6. Sistem materi yang disajikan konsisten

- Sangat Layak (SL)
- Layak (L)
- Cukup Layak (CL)
- Kurang Layak (KL)
- Sangat Tidak Layak (STL)

7. Gambar yang disajikan sesuai dengan materi Pteridophyta

- Sangat Layak (SL)
- Layak (L)
- Cukup Layak (CL)
- Kurang Layak (KL)
- Sangat Tidak Layak (STL)

8. Materi sesuai dengan teori dan fakta yang ada

- Sangat Layak (SL)
- Layak (L)
- Cukup Layak (CL)
- Kurang Layak (KL)
- Sangat Tidak Layak (STL)

04 PM

Uji Kelayakan Materi pada Booklet Sub Materi Pteridophyta di Kawasan CRU Sampoiniet

Aspek Materi
Kelayakan Bahasa

9. Bahasa yang digunakan mudah dipahami

Sangat Layak (SL)

Layak (L)

Cukup Layak (CL)

Kurang Layak (KL)

Sangat Tidak Layak (STL)

10. Tata bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD

Sangat Layak (SL)

Layak (L)

Cukup Layak (CL)

Kurang Layak (KL)

Sangat Tidak Layak (STL)

Formulir ini dibuat dalam UIN Ar-Raniry.

Google Formulir

UIN AR-RANIRY

<https://docs.google.com/forms/d/1JW13DeBV1kMbTULqeoFL9YISTdHJL0b5MQ9ghdzVCOk/edit#responses>

10/10

Lampiran 6: Tabel Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Habitat	Σ
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Paku Tanduk Rusa	Pohon	24
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku Sisik Naga	Pohon	27
3.		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku Wangi	Tanah	18
4.		<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku Perak	Babatuan	19
5.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Paku Sepat	Bebatuan	19
6.		<i>Nephrolepis bisserata</i>	Paku Harupat	Tanah	52
7.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Paku Laut	Tanah	20
8.		<i>Adiantum hispidulum</i>	Paku Suplir	Tanah	21
9.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Paku Merak	Tanah	25
10.		<i>Sellaginella caudata</i>	Paku Ceker Ayam	Tanah	32
11.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Paku Sarang Burung	Pohon	26
12.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Paku Kikir	Tanah	23
13.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Paku Hata	Tanah	41
14.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Paku Tertutup	Tanah	28
15.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Paku Kawat	Tanah	14
16.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Paku Resam	Bebatuan	76
17.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Paku Sayur	Tanah	19
Jumlah					484

Lampiran 7: Habitat Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

No.	Habitat	Famili	Nama Spesies	Σ
1.	Pohon	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	24
		Polypodiaceae	<i>Drymoglossum piloselloides</i>	27
		Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	18
2.	Bebatuan	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	19
		Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	19
		Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	52
3.	Tanah	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	20
		Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	21
		Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	25
		Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	32
		Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	26
		Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	23
		Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	41
		Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	28
		Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	14
		Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	76
Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	19		
Jumlah				484

Lampiran 8: INP Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat

No	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Pohon	24	61,938
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Pohon	27	58,142
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon	26	79,92
Jumlah				77	200

No	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Bebatuan	19	30,952
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Bebatuan	19	45,238
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Bebatuan	76	123,81
Jumlah				114	200

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Tanah	18	19,477
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Tanah	52	22,192
3.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Tanah	20	20,159
4.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Tanah	21	13,834
5.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Tanah	25	15,199
6.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	Tanah	32	17,588
7.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Tanah	23	16,739
8.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Tanah	41	25,104
9.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Tanah	28	27,334
10.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Tanah	14	9,2226
11.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Tanah	19	13,151
Jumlah				293	200

Lampiran 9: Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	H
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Pohon	24	-0,363
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Pohon	27	-0,367
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon	26	-0,367
Jumlah				77	0,77

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	H
1.	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Bebatuan	19	-0,299
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Bebatuan	19	-0,299
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Bebatuan	76	-0,27
Jumlah				114	0,868

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	H
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Tanah	18	-0,171
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Tanah	52	-0,307
3.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Tanah	20	-0,183
4.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Tanah	21	-0,189
5.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Tanah	25	-0,21
6.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	Tanah	32	-0,242
7.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Tanah	23	-0,2
8.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Tanah	41	-0,275
9.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Tanah	28	-0,224
10.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Tanah	14	-0,145
11.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Tanah	19	-0,177
Jumlah				293	2,324

Lampiran 10: Indeks Keseragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Habitat

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	E
1.	Polypodiaceae	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Pohon	24	-0,331
2.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Pohon	27	-0,334
3.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Pohon	26	-0,334
Jumlah				77	-1

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	E
1.	Polypodiaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Bebatuan	19	-0,272
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Bebatuan	19	-0,272
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i>	Bebatuan	76	-0,246
Jumlah				114	-0,79

No.	Famili	Nama Ilmiah	Habitat	Σ	E
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Tanah	18	-0,071
2.	Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis bisserata</i>	Tanah	52	-0,128
3.	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Tanah	20	-0,076
4.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Tanah	21	-0,079
5.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella wildenowii</i>	Tanah	25	-0,088
6.	Sellaginellaceae	<i>Sellaginella caudata</i>	Tanah	32	-0,101
7.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Tanah	23	-0,083
8.	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinatum</i>	Tanah	41	-0,115
9.	Dipolypodiaceae	<i>Davalia denticulata</i>	Tanah	28	-0,094
10.	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i>	Tanah	14	-0,061
11.	Athyriaceae	<i>Diplazium esculantum</i>	Tanah	19	-0,074
Jumlah				293	-0,969

Lampiran II: Tabel Faktor Fisika-Kimia

No.	Lokasi	Suhu (°C)	pH Tanah	Kelembapan Tanah (%)	Intensitas Cahaya (Cd)	Kelembapan Udara (%)
1.	Sta. 1	28,58	6,28	52,4	826	40,8
2.	Sta. 2	26,8	6,04	47,8	430	53
3.	Sta. 3	26,46	6,24	64,6	1135,8	60,4
Rata-rata		27,28°C	6,18	54,93%	797,26 Cd	51,4%



Lampiran 12: Tabel Hasil Uji Kelayakan

Uji Kelayakan	Skor
Σ Uji Media	80%
Σ Uji Materi	74%
Kelayakan	77%



Lampiran 13: Cover Booklet



Lampiran 14: Dokumentasi Penelitian

1. Penentuan Titik Pengamatan



2. Pengukuran Faktor Fisik di Lokasi Penelitian



3. Pengumpulan Data



4. Proses Validasi



Lampiran 15: Daftar Riwayat Hidup

1. Nama Lengkap : Nurhalizah
2. Tempat / Tanggal Lahir : Aceh Besar, 07 Juli 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan : Indonesia/ Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Pekerjaan : Mahasiswa
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Ridwan (Alm)
 - b. Ibu : Fatimah
 - c. Pekerjaan Ayah : -
 - d. Pekerjaan Ibu : IRT
 - e. Alamat : Jln. Ir. Muhammad Thaher, Gampong Bayu, Kecamatan Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar
9. Riwayat Pendidikan
 - a. TK : TK Raudhatul Atfhal Luengbata Banda Aceh (2005)
 - b. SD/MI : SDN 53 Banda Aceh, tamat tahun 2011
 - c. SMP/MTsN : SMPN 13 Banda Aceh, tamat tahun 2014
 - d. SMA/MAN : SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar, tamat tahun 2017
 - e. Universitas : UIN Ar-Raniry Banda Aceh sampai dengan sekarang