

**KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PAKU (*PTERYDOPHYTA*)
DI KAWASAN BURNI RAMUNG KABUPATEN GAYO LUES
SEBAGAI REFERENSI MATERI PLANTAE
DI MAN 1 BLANGKEJEREN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

RAHMAHWATI
NIM. 150207019

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



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

**KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PAKU (*PTERYDOPHYTA*)
DI KAWASAN BURNI RAMUNG KABUPATEN GAYO LUES
SEBAGAI REFERENSI MATERI PLANTAE
DI MAN 1 BLANGKEJEREN**

SKRIPSI

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

Oleh

RAHMAHWATI

NIM. 150207019

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

Disetujui Oleh:

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Pembimbing I,

Pembimbing II

Dr. Anton Widvanto M.Ag.Ed
NIP. 197610092002121002

Nurdir Amin, M.Pd
NIDN.20191 8601

**Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)
di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues
Sebagai Referensi Materi Plantae di
MAN 1 Blangkejeren**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 29 Juli 2021 M
19 Zul-Hijjah 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. Anton Widyanto, M.Ag.,Ed.s.
NIP.197610092002121002

Sekretaris,

Cut Ratha Dewi M.Pd
NIP.198809072019032019

Penguji I,

Nurdin Amin/ M.Pd.
NIDN. 2019118601

Penguji II,

Mulyadi, M.Pd.
NIP.198212222009041008

AR - RANIRY
Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan 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 : Rahmahwati

NIM : 150207019

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pterydophyta) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues sebagai Referensi Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

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

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

Banda Aceh 20 Juli 2021
Yang Menyatakan,

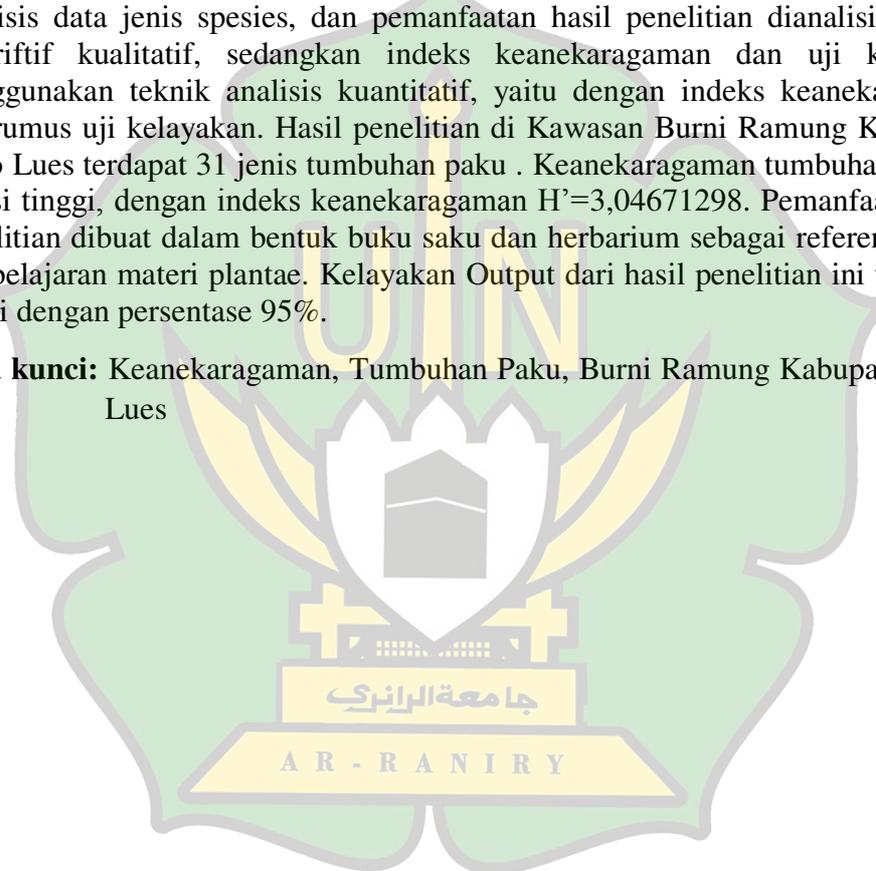


Rahmahwati

Abstrak

Media pembelajaran materi plantae di MAN 1 Blangkejeren mengalami sebuah kendala dalam proses belajar mengajar dikarenakan kurang tersedianya referensi pembelajaran yang terdapat disekolah tersebut. Sehingga berdampak terhadap minat belajar siswa. Tujuan penelitian ini yaitu (1) untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku (2) untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan paku (3) untuk mengetahui kelayakan buku saku hasil penelitian tumbuhan paku (4) untuk pemanfaatan materi tambahan materi plantae. Penelitian ini dilakukan di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues. Penelitian ini menggunakan metode survey eksploratif dengan tehnik pengambilan secara *purposive sampling*. Analisis data jenis spesies, dan pemanfaatan hasil penelitian dianalisis dengan deskriptif kualitatif, sedangkan indeks keanekaragaman dan uji kelayakan menggunakan teknik analisis kuantitatif, yaitu dengan indeks keanekaragaman dan rumus uji kelayakan. Hasil penelitian di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues terdapat 31 jenis tumbuhan paku . Keanekaragaman tumbuhan paku di lokasi tinggi, dengan indeks keanekaragaman $H' = 3,04671298$. Pemanfaatan hasil penelitian dibuat dalam bentuk buku saku dan herbarium sebagai referensi media pembelajaran materi plantae. Kelayakan Output dari hasil penelitian ini tergolong tinggi dengan persentase 95%.

Kata kunci: Keanekaragaman, Tumbuhan Paku, Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil ‘Alaamiin. Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas berkah dan limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Sebagai Referensi Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat dan salam terlanturkan kepada kekasih Allah yaitu Nabi Besar Muhammad SAW, semoga rahmat dan hidayah Allah juga diberikan kepada sanak saudara dan para sahabat serta seluruh muslimin sekalian.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, dan hambatan mulai dari pengumpulan literatur, pengerjaan di lapangan, pengambilan sampel sampai pada pengolahan data maupun proses penulisan. Namun dengan penuh semangat dan kerja keras serta ketekunan sebagai mahasiswa, Alhamdulillah akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Hal tersebut tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah membantu, memberi kritik dan saran yang sangat bermanfaat dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini.

Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Dr. Anton Widyanto M.Ag.Ed,s selaku penasehat akademik sekaligus pembimbing I yang selama ini telah membimbing, dan memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Nurdin Amin, M.Pd. sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, perhatian, dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd. selaku ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Muslim Razali, S.H.,M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Dosen, semua staf, asisten dan laboran Laboratorium Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan gelar sarjana di pendidikan biologi.
6. Kepada sahabat-sahabat teman-teman leting 2015 yang selalu ada dan membantu dalam menyelesaikan penelitian.

Terimakasih teristimewa sekali kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Samin dan Ibunda Alm. Kamasiah serta seluruh keluarga besar dengan segala pengorbanan yang ikhlas dan kasih sayang yang telah dicurahkan sepanjang hidup penulis, doa dan semangat juga tidak henti diberikan yang menjadi kekuatan dan semangat bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga dapat menyelesaikan tulisan ini.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kesalahan dan

kekhilafan yang pernah penulis lakukan. Penulis juga mengharapkan saran dan komentar yang dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, dan semoga dapat keberkah serta bernilai ibadah di sisi-Nya. Aamiin Yarabbal 'Alaamiin.

Banda Aceh, 25 Juli 2021
Penulis,

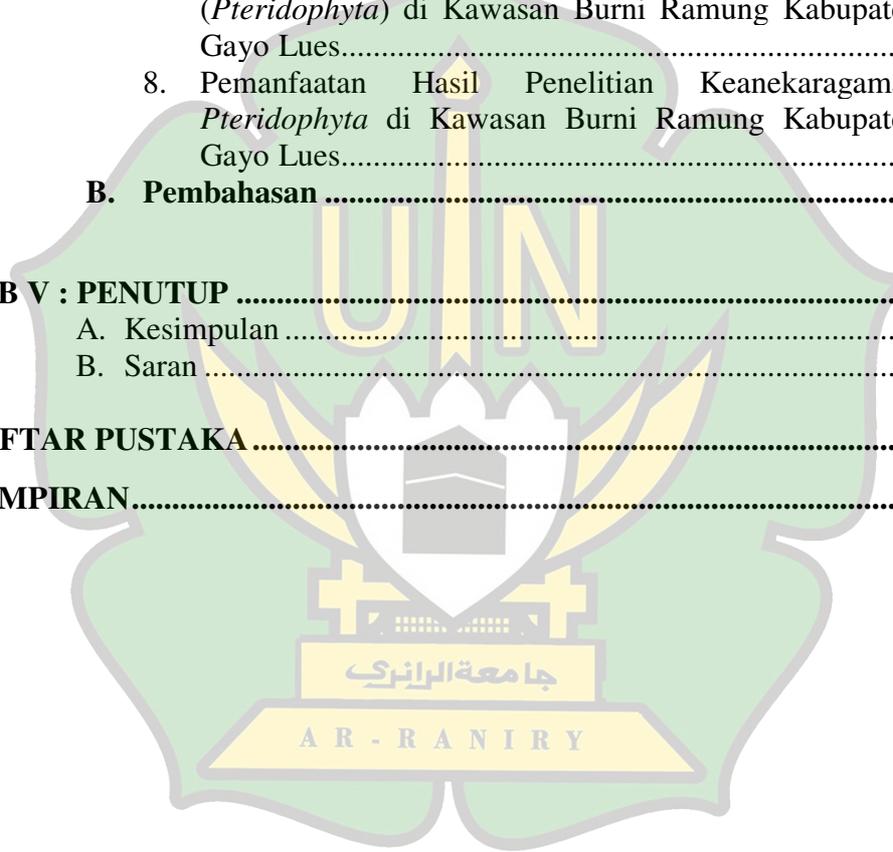
Rahmawati



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
SURAT PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
E. Definisi Operasional	10
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Tumbuhan Paku	15
B. Klasifikasi Tumbuhan Paku.....	19
C. Daur Hidup (Metagenesis).....	35
D. Factor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tumbuhan Paku	36
E. Habitat Tumbuhan Paku	38
F. Manfaat Bagi Kehidupan.....	40
G. Referensi Pada Materi Tumbuhan (Plantae).....	41
H. Tumbuhan Paku Sebagai Media Pembelajaran.....	44
BAB III : METODE PENELITIAN	47
A. Rancangan Penelitian	47
B. Tempat dan Waktu Penelitian	47
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	48
D. Alat dan Bahan	49
E. Teknik Pengumpulan Data	49
F. Instrumen Penelitian	51
G. Parameter Penelitian.....	52
H. Teknik Analisis Data	52
I. Analisis Uji Kelayakan.....	54
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
A. Hasil Penelitian	57
1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku Yang Terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	57
2. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis-jenis Tumbuhan Paku	

di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	67
3. Indeks Nilai Penting (INP) <i>Pteridophyta</i> Yang di Temukan di Kawsan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	78
4. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Lokasi Penelitian	80
5. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Setiap Stasiun	82
6. Kondisi Lingkungan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	84
7. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	86
8. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	86
B. Pembahasan	89
BAB V : PENUTUP	97
A. Kesimpulan	97
B. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	101



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	50
Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Yang Terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	56
Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Yang Terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Pada Stasiun 1.....	63
Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Yang Terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Pada Stasiun 2.....	64
Tabel 4.4 Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Yang Terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Pada Stasiun 3.....	65
Tabel 4.5 Indeks Nilai Penting (INP) Tumbuhan Paku di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	78
Tabel 4.6 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Pada Seluruh Stasiun di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	79
Tabel 4.7 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Pada Stasiun 1 di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	81
Tabel 4.8 Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Pada Stasiun 2 di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	82
Tabel 4.9 Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Pada Stasiun 3 di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	83
Tabel 4.10 Kondisi Fisika-Kimia di Lingkungan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.....	84

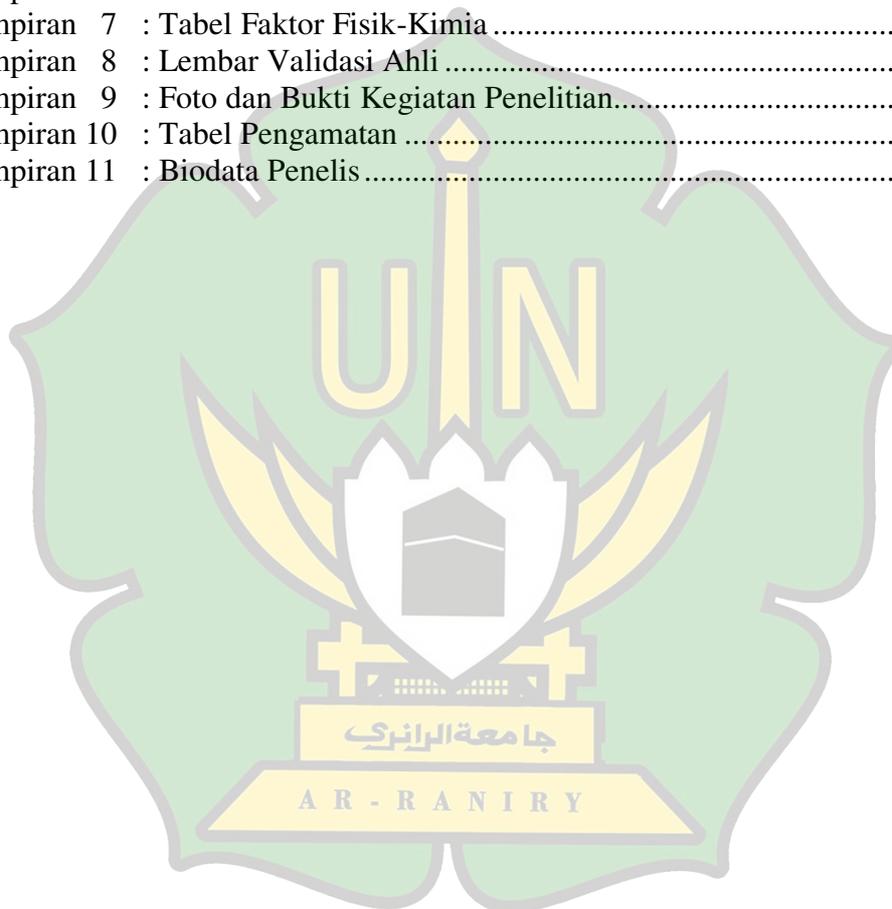
DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Kawasan Burni Ramung	14
Gambar 2.2 Paku Purba	20
Gambar 2.3 Paku Kawat	23
Gambar 2.4 Paku Ekor Kuda	31
Gambar 2.5 Paku Sejati	34
Gambar 2.6 Daur Hidup (Metagenesis)	35
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	49
Gambar 4.1 Jumlah Jenis Dalam Famili <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo lues	58
Gambar 4.2 Grafik Persentase Jumlah Jenis Dalam Famili <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	59
Gambar 4.3 Grafik Kehadiran <i>Pteridophyta</i> di 3 Stasiun	60
Gambar 4.4 Grafik Persentase Jenis <i>Pteridophyta</i> di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues	61
Gambar 4.5 Paku Rasam (<i>Gleichenialineralis</i>)	66
Gambar 4.6 Paku Kikir (<i>Stenosomiasp.</i>)	67
Gambar 4.7 Paku Sarang Burung (<i>Asplenium nidus</i>)	69
Gambar 4.8 Paku Rane (<i>Selaginella intermedia</i>)	70
Gambar 4.9 Paku Staghon (<i>Elaphoglossum burchelli</i>)	71
Gambar 4.10 Paku Kikir (<i>Tectaria gaudichaudii</i>)	72
Gambar 4.11 Paku Tanah (<i>Cristella parasitica</i>)	73
Gambar 4.12 Paku Kijang (<i>Phegopteris connectilis</i>)	74
Gambar 4.13 Paku Kayu Hitam (<i>Dryopteris cycadina</i>)	75
Gambar 4.14 Paku Daun (<i>Gymnocarpium dryopteri</i>)	76
Gambar 4.15 Paku Sisik Naga (<i>Drymoglossum piloselloiders</i>)	77
Gambar 4.16 Cover Buku Saku	86

A R - R A N I R Y

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 : Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing Awal Proposal..	101
Lampiran 2 : Surat IzinPengumpulan Data Penelitian.....	102
Lampiran 3 : Surat Selesai Penelitian	103
Lampiran 4 : Surat Bebas Laboratorium.....	104
Lampiran 5 : Surat Telah Mengembalikan Alat Laboratorium.....	105
Lampiran 6 : Tabel Observasi	106
Lampiran 7 : Tabel Faktor Fisik-Kimia	107
Lampiran 8 : Lembar Validasi Ahli	108
Lampiran 9 : Foto dan Bukti Kegiatan Penelitian.....	109
Lampiran 10 : Tabel Pengamatan	110
Lampiran 11 : Biodata Penulis	111



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Objek wisata gunung anggrek (Burni Ramung) terletak di desa Ramung Musara, Kecamatan Putri Betung masih jauh dari jangkauan warga. Objek wisata gunung anggrek terdapat berbagai macam jenis flora dan fauna seperti tumbuhan kantong semar, paku-pakuan, anggrek, pinus, dan jenis tumbuhan lainnya, yang menjadikan lokasi ini sangat asri dan masih alami. Selain memiliki kekayaan flora, burni ramung juga terdapat air terjun yang dikelilingi oleh beraneka ragam flora.¹ Keanekaragaman merupakan ciri khas bagi suatu komunitas yang berhubungan dengan banyaknya jenis dan jumlah individu tiap jenis sebagai komponen penyusun komunitas.²

Salah satu tumbuhan yang memiliki keanekaragaman yang cukup banyak di Burni Ramung ini adalah Tumbuhan paku (*pteridophyta*). Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan golongan tumbuhan yang hampir dapat dijumpai pada setiap wilayah di Indonesia. Tumbuhan paku termasuk jenis tumbuhan yang lebih primitif diantara tumbuhan pembuluh dan mempunyai ukuran tubuh bervariasi. Tumbuhan paku dikelompokkan kedalam satu divisi yang jenis-jenisnya telah jelas memiliki kormus dan dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok (utama) yaitu akar, batang, dan daun. Bagi manusia, tumbuhan paku telah banyak

¹[https:// lintasgayo.com/2015/05/30/wih-terjun-anggrek-pesona-alam-tersembunyi-di-putri-betung](https://lintasgayo.com/2015/05/30/wih-terjun-anggrek-pesona-alam-tersembunyi-di-putri-betung). Diakses pada tanggal 18 Juli 2019.

²Helvoort, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Hutan Cagar Alam Kalimantan", *Jurnal BIO*, Vol.5, No. 1, (2003), h. 2.

dimanfaatkan antara lain sebagai sayuran, obat-obatan dan tanaman hias. Secara tidak langsung, tumbuhan paku turut memberi peran, manfaat dan pemeliharaan bagi ekosistem³ hutan, antara lain: membantu pelapukan serasah hutan, pembentukan tanah, dan pengaman tanah terhadap erosi.⁴ Allah SWT menciptakan berbagai macam tumbuhan sebagaimana terkandung dalam AL- Quran Surat AL-Hajj ayat 5:

بَعْدَ عِلْمٍ شَيْئًا وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ
 اهْتَزَّتْ وَرَبَّتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ

Artinya: “..... dan kamu lihat bumi ini kering, Kemudian apabila telah kami turunkan air di atasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah dan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah”. (QS. AL-Hajj:5).

Ayat ini menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan beragam jenis makhluk hidup seperti tumbuhan yang tersebar dimuka bumi ini yang tumbuh subur dengan variasi yang beranekaragam. Keanekaragaman makhluk hidup yang tumbuh subur di muka bumi ini harus kita jaga dan dapat pula kita ambil manfaatnya. Sesungguhnya semua yang Allah ciptakan itu terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi orang-orang yang ingin mengambil pelajaran, salah satu contohnya seperti tumbuhan paku yang memiliki manfaat sebagai tumbuhan obat-obatan.⁵

Tumbuhan paku berhabitat ditempat yang lembab, air, dan darat. Tumbuhan paku mengalami dua pergiliran keturunan dalam siklus hidupnya, yaitu generasi *gametofit* dan generasi *sporofit*. Tumbuhan paku dibedakan menjadi dua bagian

⁴ Akas Pinarangan Sujalu, “Analisis Vegetasi Keanekaragaman paku-pakuan (*Pteridophyta*) Efipit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Manilau (HMP-Cifor Setura)”, *Jurnal RIMBA*, Vol. 12, No. 1, (2007), h. 1.

⁵ M.Quraish Shihab, *Tafsir AL-Misbah.: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*, (Jakarta :Lentera Hati, 2002),

utama yaitu organ vegetatif (akar, daun, dan batang). Sedangkan generasi generatif (spora, sporangium, anteridium dan arkegonium).⁶ Terdapat lapisan pelindung sel (jaket steril) di sekeliling organ reproduksi, sistem transpor internal. Sporangium tumbuhan paku umumnya berada pada bagian bawah daun berwarna hitam dan coklat. Sporangium ini dikenal dengan sorus.⁷

Letak sorus pada tulang daun merupakan sifat yang paling penting dalam klasifikasi bagi tumbuhan paku tersebut. Akar serabut berupa rhizoma, ujung akar dilindungi kaliptra. Sel-sel akar membentuk epidermis, korteks, dan silinder pusat (terdapat xilem dan floem). Tumbuhan paku memiliki kekhasan yang sangat menarik berada pada daunnya sehingga dapat memudahkan kita untuk membedakan dari jenis tumbuhan lain. Daun yang masih muda biasanya bergulung sedangkan yang sudah dewasa akan membuka.⁸

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) termasuk tumbuhan yang tergolong kedalam tumbuhan *Gymnospermae* (tumbuhan berbiji terbuka), yang memiliki spora sebagai alat perkembangbiakannya secara generatif dan vegetatif. Salah satu submateri yang dipelajari pada mata pelajaran 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 kedalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan

⁶ Sastrapradja, dkk. *Kerabat Paku*, (Bogor: Lipi Lembaga Biologi Nasional, 1985), h.56-57.

⁷ LIPI. *Jenis Paku Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka), 1980. h. 45.

⁸ Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), h. 159.

serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan hidup di bumi. sedangkan K.D. 4.7 yaitu menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.⁹

Penelitian mengenai Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Indonesia sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti halnya yang dilakukan oleh Diah Irawati dan Julianus Kinho yang melakukan penelitian di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara tentang keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara sebagai upaya untuk memperoleh data dan informasi tentang keragaman jenis tumbuhan paku di kawasan tersebut. Hasil penelitian didapatkan 41 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 19 famili, jenis yang paling banyak yaitu dari famili Polypodiaceae sebanyak 8 jenis.¹⁰

Susan, dkk juga melakukan penelitian di Kabupaten Tulungagung mengenai keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung yang menemukan 20 jenis tumbuhan paku termasuk ke dalam dua kelas dari empat kelas yang ada, yaitu kelas Lycopodiinae dan kelas Filicinae.¹¹ Tumbuhan paku yang dipelajari di sekolah yaitu

⁹ Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, No 24, Tahun 2016.

¹⁰ Diah Irawati Dwi Arini, "Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara", *Jurnal Info BPK Manado*. Vol. 1, No. 2, (2012), h. 17.

¹¹ Susan Fari Sandy, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung, Malang", *Prosiding Seminar Nasional II*, 26 Maret Tahun 2016.

berdasarkan jenis spora yang dihasilkan dikenal 3 jenis tumbuhan paku yaitu, paku homospora, paku heterospora dan paku peralihan.¹²

Ilmu pengetahuan alam yang kajiannya cukup luas tersusun dari konsep tentang kehidupan, dengan menghubungkan konsep biologi dengan kehidupan sehari-hari menjadikan pembelajaran yang lebih bermakna dan tidak hanya sekedar ilmu hafalan saja adalah ilmu biologi. Pembelajaran adalah salah satu kegiatan belajar yang mempelajari tentang makhluk hidup dan kehidupannya. Materi ilmu biologi sangat erat katannya dengan kehidupan sehari-hari atau pun dengan lingkungan sekitarnya. Pembelajaran biologi dapat melibatkan berbagai situasi belajar antara belajar didalam kelas, laboratorium, ataupun kegiatan belajar yang dilakukan disekitar sekolah atau diluar kelas.

Media pembelajaran adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses belajar mengajar, demi tercapainya suatu tujuan pendidik pada umumnya dan tujuan pembelajaran disekolah khususnya. Salah satu media yang dapat digunakan oleh seorang pendidik adalah buku saku dan herbarium kering, untuk membantu dalam proses pembelajaran dan juga dapat meningkatkan minat dan bakat dari siswa (i) tersebut.

Hasil observasi di MAN 1 Blangkejeren menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran masih sangat terbatas, khususnya pada materi *Pteridophyta*. Media yang digunakan hanya berupa buku paket kopian. Siswa terlihat kurang

¹² Aryulina, *Biologi 1 SMA dan MA untuk Kelas X*, (Jakarta: Penerbit Esis, 2007), h. 12

tertarik dalam proses pembelajaran.¹³ Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi MAN 1 Blangkejeren dapat diketahui bahwa materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan salah satu materi yang dikaji dalam pembelajaran pada bab 7 submateri *Pteridophyta* dari kingdom plantae. Selama ini pembelajaran materi tersebut hanya dibahas secara umum dan menggunakan media berupa buku paket, tanpa ada media tambahan seperti pemanfaatan tumbuhan paku yang ada di sekitar lingkungan sekolah.¹⁴

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu siswa MAN 1 Blangkejeren diketahui bahwa siswa kurang tertarik dalam pembelajaran Biologi, terutama pada materi *Pteridophyta*, salah satunya dikarenakan kurangnya referensi belajar. Referensi yang digunakan selama ini hanya berupa buku kopian yang tidak berwarna sehingga siswa kurang memahami materi tersebut. Guru juga tidak menjelaskan secara detail tentang ciri-ciri dan klasifikasi dari *Pteridophyta*.¹⁵

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada kawasan Burni Ramung ini diketahui bahwa terdapat banyak spesies tumbuhan paku dikawasan tersebut, diantaranya terdapat paku sarang burung, paku rane, paku wangi, *Equisetum alustre*, *Hymenophyllaceae*, *Selagella intemedia*, *Tectaria gaudiachaudii*, *Stenosomia* sp., paku kawat, *Pteris vittata*, terlihat banyak sekali tumbuhan paku yang tumbuh dengan baik, baik yang epifit pada batang pepohonan maupun yang

¹³ Observasi disekolah MAN 1 Blangkejeren Kabupaten Gayo Lues pada tanggal 12 juli 2019

¹⁴ Hasil wawancara dengan guru biologi disekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Blangkejeren.

¹⁵ Hasil wawancara dengan salah satu siswa sekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Blangkejeren.

tumbuh di tanah, jenis tumbuhan paku di area tersebut sangat beranekaragam jenisnya.¹⁶

Tumbuhan paku (*pteridophyta*) dapat dimanfaatkan menjadi media belajar sebagai referensi tambahan pada materi yang dipelajari pada tingkat SMA/MA. Siswa diharapkan mampu mencapai tujuan pembelajaran materi kingdom plantae diantaranya dapat menyebutkan contoh tumbuhan paku. Untuk mendukung proses pembelajaran pada submateri *Pteridophyta* maka perlu adanya referensi khusus tentang tumbuhan paku di MAN 1 Blangkejeren. Terdapat berapa media yang dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran biologi salah satu adalah buku saku.

Penggunaan media seperti buku saku dapat digunakan oleh guru untuk memperkenalkan keanekaragaman tumbuhan lokal yang terdapat didaerahnya, sehingga siswa akan lebih mengenali keanekaragaman yang terdapat di daerah tersebut, khususnya mengenai tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Minimnya media termasuk tentang materi tumbuhan paku merupakan salah satu kendala dalam pelaksanaan materi pembelajaran disekolah tersebut, untuk itu perlu dirancang sebuah penelitian yang salah satu hasilnya dapat menyediakan buku saku tentang tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang akan digunakan disekolah tersebut.¹⁷

¹⁶ Observasi dikawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada tanggal 9 juli 2019.

¹⁷ Hasil wawancara dengan guru bidang studi pendidikan biologi Madrasah Aliyah Negeri 1 Blangkejeren.

Adapun penelitian yang berkaitan dengan tumbuhan paku:

Penelitian surfiana menyatakan bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan paku Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan terdapat 24 spesies, dari berbagai ketinggian yang tergolong kedalam 4 kelas. Dengan indeks keanekaragaman kedalam kategori sedang yaitu $H' = 2,57$.¹⁸

Penelitian Deyan Mentari menyatakan bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Kawasan Air Terjun Malaka Desa Lam Ara Tunong Kabupaten Aceh Besar sebagai media Referensi pembelajaran kingdom plantae di MAN 1 Aceh Besar terdapat 18 spesies tumbuhan paku dengan kategori sedang¹⁹. Pemanfaatan hasil penelitian dibuat dalam bentuk buku ajar dan herbarium sebagai referensi pembelajaran kingdom plantae. Respon siswa sangat terhadap *output* hasil penelitian tergolong dalam kategori sangat tinggi .

Peneliti melakukan penelitian di daerah Burni Ramung dengan menemukan berbagai jenis tumbuhan paku. Adapaun spesies yang di temukan pada observasi awal yaitu 12 spesies tumbuhan paku, dari berbagai habitat. Habitat tumbuhan paku tersebut ada epifit, darat, dan juga air. Sehingga nanti akan dapat digunakan sebagai media pembelajaran disekolah, dan *output* yang akan dihasilkan berupa buku saku dan herbarium. Dengan *output* yang dihasilkan

¹⁸ Surfiana , Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*, (2018), h, 44.

¹⁹ Deyan Mentari, Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Air Terjun Malaka Desa Lam Ara Tunong Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Pembelajaran Kingdom Plantae di MAN Aceh Besar, Malang , *Proseding Seminar Nasional II* 26 Maret Tahun 2016.

tersebut dapat mendukung proses pembelajaran dan minat belajar siswa semakin tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas Burni Ramung ini merupakan salah satu objek wisata yang berpotensi sebagai habitat dari tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Namun belum ada yang melakukan penelitian tentang keanekaragaman tersebut dan kajian penelitian yang relevan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Sebagai Referensi Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren.**

B. Rumusan Masalah

1. Jenis tumbuhan paku apa sajakah yang terdapat di Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues ?
2. Bagaimanakah indeks keanekaragaman tumbuhan paku di Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues?
3. Bagaimana uji kelayakan referensi buku saku dari hasil penelitian tumbuhan paku di Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat di Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.
2. Untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

3. Untuk mengetahui kelayakan buku saku hasil penelitian tumbuhan paku di Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

D. Manfaat Penelitian

Adapaun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pemahaman ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran pada materi plantae.
2. Bagi guru dapat memperkaya wawasan dalam penyampaian materi tentang tumbuhan paku pada materi plantae tentang tumbuhan paku.
3. Bagi siswa dapat dijadikan referensi untuk materi tambahan dan dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai bahan acuan.

E. Definisi Operasional.

1. Keanekaragaman

Keanekaragaman merupakan keseluruhan gen, spesies, dan ekosistem di dalam suatu wilayah. Keanekaragaman dapat berubah setiap saat karena faktor luar dan faktor dalam.²⁰ Keanekaragaman yang di maksud dalam penelitian ini adalah keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

²⁰ Hasanuddin Dan Mulyadi, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh:Syiah Kuala University Press, 2014), h. 1-2.

2. Tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan salah satu golongan tumbuhan yang hampir dapat dijumpai pada setiap wilayah di Indonesia. Tumbuhan paku jenis tumbuhan yang lebih primitif diantara tumbuhan pembuluh dan mempunyai ukuran tubuh bervariasi. Tumbuhan paku dikelompokkan dalam satu divisi yang jenis-jenisnya telah jelas mempunyai kormus dan dapat dibedakan dalam tiga bagian utama yaitu akar, batang, dan daun. Bagi manusia, tumbuhan paku telah banyak dimanfaatkan antara lain sebagai sayuran, obat-obatan dan tanaman hias.²¹

3. Referensi

Referensi merupakan sumber acuan, rujukan atau petunjuk bagi pembaca. Referensi yang dimaksud peneliti disini adalah referensi berupa buku saku.²²

4. MAN 1 Blangkejeren

MAN 1 Blangkejeren (Madrrasah Aliyah) merupakan salah satu sekolah yang terdapat di Kabupaten Gayo Lues, yang letaknya tidak jauh dari pusat perkotaan. MAN 1 Blangkejeren ini terdapat di Jl. Datok Pining Desa Bustanussalam yang terdapat dikampung Buntul Tajuk, Kec. Blangkejeren, Kab. Gayo lues, Provinsi Aceh.

²¹ Diah Irawati Dwi Arini, "Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara" *jurnal info bpk manado*. Vol. 1, No. 2, (2012), h.17.

²² Ranintya Meikahani dan Erwin Setyo Kriswanto, "Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama" *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, Vol, 11, No, 1, (2015), h.16.

5. Burni Ramung

Kawasan Burni Ramung terletak jalan lintas Blangkejeren-Kuta Cane, yang terletak di kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues.²³ Kawasan hutan ini merupakan kawasan yang memiliki keanekaragaman flora yang sangat tinggi, dari sebagian kawasan ini sudah tertanggung oleh aktivitas manusia yang menjadikan kawasan ini sebagai lahan perkebunan dan juga sebagai objek wisata, kawasan ini memiliki jenis flora yang sangat beragam, salah satu jenis tumbuhan yang ditemukan adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*), tumbuhan ini merupakan salah satu tumbuhan yang paling banyak jenisnya. Burni ramung merupakan salah satu habitat yang ditempati oleh golongan jenis tumbuhan ini, oleh karena itu burni ramung harus tetap dalam keadaan lindungan dari masyarakat setempat.²⁴

6. Materi Tumbuhan (Plantae)

Materi tumbuhan (Plantae) merupakan salah satu materi pembelajaran yang membahas mengenai tumbuhan. Tumbuhan adalah salah satu organisme eukariotik multiseluler yang mempunyai dinding sel dan klorofil. Klorofil yaitu zat hijau daun yang fungsinya untuk fotosintesis sehingga tumbuhan mampu membuat makannya sendiri atau yang bersifat autotroph.²⁵

7. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah cara untuk mendapatkan data awal kualitas bahan ajar oleh ahli yang dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan secara

²³ <https://lintasgayo.co/> diakses 08 juli 2019

²⁴ <https://lintasgayo.com/2015/05/30/wih-terjun-anggrek-pesona-alam-tersembunyi-di-putri-betung>. Diakses pada tanggal 18 juli 2019.

²⁵ Siti Zubaidah, "Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra*, Vol.2. No. 1, (2008), h. 2.

struktur dan komponen produk bahan ajar. Uji kelayakan dalam penelitian ini adalah Buku Saku, aspek-aspek yang diuji meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan.²⁶



²⁶ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kawasan Burni Ramung Kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues

Kawasan Burni Ramung terletak jalan lintas Blangkejeren-Kuta Cane, yang terletak di kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues.²⁵ Kawasan hutan ini merupakan kawasan yang memiliki keanekaragaman flora yang sangat tinggi, kawasan ini memiliki jenis flora yang sangat beragam, salah satu jenis tumbuhan yang ditemukan adalah tumbuhan paku (*Pterpdophyta*), tumbuhan ini merupakan salah satu tumbuhan yang paling banyak jenisnya.



Gambar 2.1 Kawasan Burni Ramung

²⁵ <https://lintasgayo.co/> diakses 08 juli 2019

B. Tumbuhan Paku

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.²⁶

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

1. 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

²⁶ Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), h. 13.

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:

a. Akar

- 1) Akar berupa rhizoid pada generasi gametofit
- 2) Akar serabut pada generasi sporofit
- 3) Struktur anatomi akar
- 4) Pada bagian ujung dilindungi oleh kaliftra
- 5) Di belakang kaliftra terdapat titik tumbuh akar berbentuk bidang empat yang aktivitasnya keluar membentuk kaliftra sedangkan kedalam membentuk sel-sel akar.
- 6) Pada silinder pusat terdapat berkas pembuluh angkut (fasisi) bertipe konsentris (xilem dikelilingi floem).²⁷

b. Batang

- 1) Protalium pada generasi gametofit
- 2) Batang sejati pada generasi sporofit
- 3) Struktur anatomi batang
- 4) Epidermis: mempunyai jaringan penguat yang terdiri dari atas sel-sel sklerenkim
- 5) Korteks: banyak mengandung lubang (ruang antar sel)
- 6) Silinder pusat: terdiri dari xilem dan floem yang membentuk berkas pengangkut bertipe konsentris.

²⁷ Arini, 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.

c. 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:

- a) Daun mikrofil: ukuran kecil, hanya setebal selapis sel dan berbentuk rambut
- b) 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:

- a) Daun trofil: untuk fotosintesis. Daun ini hanya mengandung klorofil dan banyak dimanfaatkan untuk proses fotosintesis.
- b) Daun sporofil: penghasil spora.
- c) 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.
- d) Trofosporofil : dalam satu tangkai daun, anak-anak daun ada yang menghasilkan spora dan ada yang tidak ada spora.
- e) 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.

f) 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.

3) Tumbuhan paku memiliki dua bentuk tubuh yaitu bentuk gametofit (n) dan bentuk sporofit ($2n$).

a) Generasi sporofit, ciri-cirinya :

- (1) Terbentuk dari peleburan hasil gamet
- (2) jantan (sperma) dan gamet betina (ovum)
- (3) Tumbuhan paku muda menjadi paku dewasa yang tumbuh diatas gametofit
- (4) Tumbuhan paku dewasa menghasilkan dua jenis daun yaitu daun sporofil dan daun tropofil.
- (5) Merupakan fase yang paling dominan, berumur panjang dan hidup bebas serta lebih dikenal dengan tumbuhan paku.

b) Generasi gametofit, ciri-cirinya:

- (1) Spora yang jatuh ditempat yang lembab akan tumbuh menjadi prothalamium.
- (2) Prothalamium merupakan lembaran yang berbentuk hati, pada permukaan bawah terdapat rhizoid, permukaan atas terdapat gamet (antheridia dan archegonia).

(3) Tereduksi

- 4) Berdasarkan spora yang dihasilkan, ada tiga jenis tumbuhan paku, yaitu:
- a) Paku Homospor / isospor : menghasilkan satu jenis spora saja dan mempunyai ukuran yang sama besar. Contoh: paku kawat atau ground pine *Lycopodium clavatum*. Spora dari paku ini dikenal sebagai *Lycopodium powder* yang dapat meledak di udara apabila terkumpul dalam jumlah cukup banyak.
 - b) Paku Heterospor: menghasilkan dua jenis spora yaitu: mikrospora (jantan) dan makrospora (betina). Contoh: paku rane (*Selaginella wildenowii*) dan semanggi (*Marsilea crenata*).
 - c) Paku Peralihan : menghasilkan spora yang bentuk dan ukuran yang sama (isospora) tetapi sebagian jantan dan sebagian betina (jenisnya berbeda: heterospora). Contoh : Paku ekor kuda (*Equisetum debile*).²⁸

C. Klasifikasi Tumbuhan Paku

1. Kelas *Psilophytinae* (Paku purba)

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)

²⁸ Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh : UIN AR-Raniry, 2014), h. 96-98.

yang belum terdiferensiasi. Ada diantaranya yang belum mempunyai akar.

Paku purba bersifat homospor. Dapat dilihat pada gambar 2.2.



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*

Pada 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.²⁹

b. Bangsa *Psilotales*

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

²⁹ Haryadi, B. *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Buku Sari Jambi*, (Bogor, IPB, 2000), h. 18.

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

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 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.³⁰ Contoh tumbuhan paku kawat dapat dilihat pada gambar 2.3. berikut.



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

³⁰ Suraida, dkk. Keanekaragaman Paku (*Pteridophyta*), di Taman Hutan Kenali Jambi, *Jurnal FMIFA Universitas Lampung*, Vol.1, No. 1, (2013), h. 14.

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.

Akar biasanya bercabang-cabang mengarpu. 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 sporagium pada sisi atas daun dekat dengan pangkalnya. Dinding sporagium terdiri atas beberapa lapis sel. Sporagium 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.³¹

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. 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

³¹ Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 225.

sekali dorsiventral. Sporagium itu menghasilkan mikrospora dan makrospora, akan tetapi keduanya ditemukan dalam satu rangkaian sporofil. Dalam makrosporogium 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 mikso spora.

Dinding sporagium terdiri dari 3 lapisan sel, yang paling dalam merupakan tapetum yang berguna untuk memberi makanan kepada spora. Dinding sel tapetum tidak terlarut. Sporagium membuka dengan suatu mekanisme kohesi dan membukanya sporangium spora terlempar keluar. Spora selagi masih berada dalam sporagium 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, pembentuk protalium berlangsung didalam sporangium itu. Protaliumnya menyerupai protalium selaginellales. Contoh : *Lepidodendron vasculare*, *L. Aculeatum*, *Lepidostrobus major*.

Lepidospermae merupakan suatu kelompok warga Lepidondrales 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 di ketahui 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 terna, 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 fofeum 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. Kelas *Equisetinae* (Paku Ekor Kuda).

Warga kelas ini 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. Paku ekor kuda dapat dilihat pada gambar 2.4. berikut.



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*.³²

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 terakeid jala. Rangkaian sporofil menyerupai *Equisetum*,

³² Sri 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.

sebagian bersifat isopor sebgai heterespor. Contoh : *Sphenophyllum cuneifolium*, *S.dawsoni*, *S. fertile*.

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 sebagi nenek moyang *Sphenophyllaceae* dan *Calamitaceae*. Contoh : *Rhynia elegans*.

4. Kelas *Filicinae* (Paku Sejati)

a. *Leptosporangiate* (Filices)

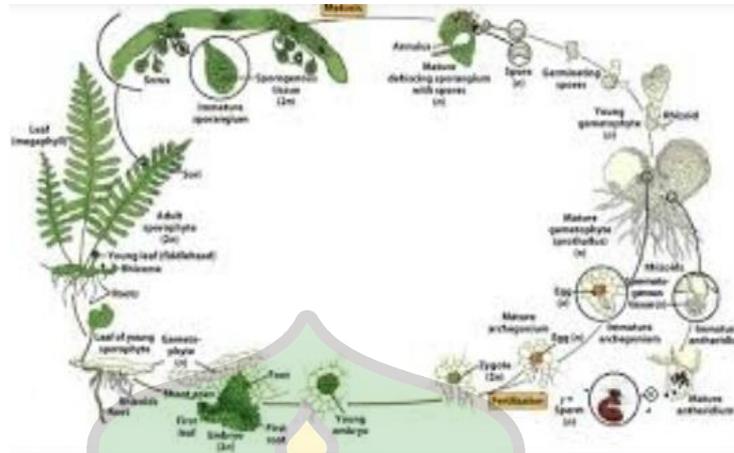


Gambar 2.5. Paku Sejati

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.

D. Daur Hidup (metagenesis)



Gambar 2.6 Daur Hidup Tumbuhan Paku

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.

E. Faktor Abiotik yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tumbuhan Paku

Lingkungan tanah merupakan lingkungan yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Gabungan dari komponen biotik dan abiotik menghasilkan suatu wilayah yang dapat dijadikan tempat tinggal bagi berbagai jenis tumbuhan paku. Tanah dapat didefinisikan sebagai akumulasi tubuh alam bebas, menduduki sebagian besar permukaan bumi yang mampu menumbuhkan tanaman.³³

Tanah merupakan tempat yang menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan tubuh tumbuhan, melalui akar-akar tumbuhan yang menyerap air,

³³ Darmawijaya, Isa, *Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Penelitian Tanah Dan Pelaksanaan Pertanian Di Indonesia*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1990), h. 9.

seng, tembaga, kalium, sulfat, fosfat, nitrat dan mineral esensial lainnya. Tumbuhan dapat mengubah karbondioksida yang dimasukkan melalui daun sehingga menjadi protein, karbohidrat, asam nukleat, lemak dan vitamin yang semuanya dibutuhkan tumbuhan dan makhluk heterotrof lainnya. Pertumbuhan paku sangat ditemukan oleh kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangannya, maka lingkungan harus menyediakan berbagai keperluan untuk kehidupan tumbuhan tersebut.³⁴ Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku dapat dikelompokkan atas faktor cahaya, suhu, pH tanah dan kelembaban tanah.

a. Cahaya

Cahaya matahari adalah sumber energi utama bagi kehidupan seluruh makhluk hidup di dunia. Khususnya tumbuhan yang berklorofil, cahaya matahari sangat menentukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar pada tumbuhan untuk menghasilkan makanan. Makanan yang dihasilkan akan menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Cahaya matahari dapat dicerna ketika air tersedia di dalam tumbuhan agar proses metabolisme dalam tubuh tumbuhan berjalan lancar.³⁵

³⁴ Kimball, J, W, *Biologi Jilid Tiga*, (Jakarta: Erlangga, 1999), h. 959.

³⁵ Lily Agustina, *Dasar Nutrisi Tanaman*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 23.

b. Suhu Tanah

Suhu adalah derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan termometer. Tumbuhan-tumbuhan paku dapat hidup pada kisaran suhu minimum 36°C hingga suhu maksimum 45°C.³⁶ Suhu akan mempengaruhi laju evaporasi dan menyebabkan laju keefektifan air dari organisme tersebut. Suhu juga berperan langsung hampir pada setiap fungsi tumbuhan dengan mengontrol peran kimia dalam tumbuhan tersebut.³⁷

c. pH Tanah

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Level optimum level tanah untuk penggunaan lahan berkisar antara 5-7,5. Tanah dengan pH rendah (*Acid*) dan pH tinggi (*Alkali*) membatasi pertumbuhan tanaman. Tanaman bawah dan sayuran lainnya lebih menyukai tanah dengan pH sekitar 6,5 pada umumnya tanaman budidaya yang dipelajari pertumbuhannya baik atau sehat pada level pH 4,8 atau lebih.³⁸

d. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang terkandung dalam tanah. Kelembaban tanah sangat mempengaruhi keperluan air bagi tanaman yang

³⁶ Zulkarnain, *Dasar-Dasar Holtikultural*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h. 68.

³⁷ Kardinan Menira, *Penambahan Daya Tumbuh Alam*, (Jakarta: Agroemia pustaka, 2000), h.4.

³⁸ Tim Pengasuh Praktikum, *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, (Bengkulu : FB UNIB, 2011), h.15.

dapat dipertahankan dan ditingkatkan dengan melakukan penyiraman.³⁹ Level optimum untuk kelembaban tanah berkisar antara 50-80. Kelembaban mempengaruhi tahap awal dalam perkembangan suatu tumbuhan. Kelembaban tanah terdapat dalam bentuk air hujan atau irigasi pada permukaan tanah atau di sekitar perakaran tumbuhan.⁴⁰

F. Habitat Tumbuhan Paku

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 lima 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

³⁹ Noorhadi dan Sujono Utomo, "Kajian Volume dan Frekwensi Pemberian Air Terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Jagung Bayi di Tanah Entisol, *Jurnal Sains Tanah*, Vol.2, No. 1, (2002), h.41.

⁴⁰ Ashari Sumeru, *Hortikultura Aspek Budidaya*, (Jakarta : UI PRESS, 1995), h. 105.

lebih tipis. Sebagian besar paku ini dijumpai dikawasan tepi sungai di dalam hutan primer.

3. Paku memanjat

Golongan paku ini mempunyai rizom menjalar diatas 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.⁴¹

4. Epifit

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

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 adaftasi 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 disekelilingnya lebih kering dan mendapat tiupan angin yang kuat. Akar-akarnya dapat menyerap air semaksimum

⁴¹ Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 188.

mungkin sewaktu hujan dan dapat mengatur untuk menahan kehilangan air tersebut.⁴²

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.

G. Manfaat Bagi Kehidupan

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.

⁴² Romaidi, dkk. “Jenis-jenis Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya di Tahura Ronggo Soeraya Cagar”, *Jurnal EL-Hayah*, Vol. 3, No. 1, (2012), h. 8.

4. Paku sarang 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.⁴³

H. Referensi Pada Materi Tumbuhan (Plantae).

Referensi adalah suatu rujukan untuk informasi yang dilakukan seseorang atau pustakawan untuk membantu seseorang mendapatkan informasi.⁴⁴ Referensi yang dimaksud dalam penelitian ini dalam bentuk buku saku. Materi tumbuhan (Plantae) merupakan salah satu materi pembelajaran yang membahas mengenai tumbuhan. Tumbuhan adalah salah satu organisme eukariotik multiseluler yang mempunyai dinding sel dan klorofil. Klorofil yaitu zat hijau daun yang fungsinya untuk fotosintesis sehingga tumbuhan mampu membuat makannya sendiri atau yang bersifat autotroph.

Melalui hasil penelitian jenis dan karakteristik tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan Burni Ramung diketahui tentang karakteristik suatu tumbuhan, klasifikasi, bentuk dan ciri morfologiserta fisiologis suatu tumbuhan khususnya tumbuhan paku. Hasil penelitian ini dapat di jadikan sebagai referensi pada materi tumbuhan (Plantae) di MAN 1 Blankejeren yang dimanfaatkan dalam bentuk buku saku.

⁴³ Gembong Trijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005), h.188.

⁴⁴ Damono, *Perpustakaan Sekolah*, (Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 2000),h. 187.

Buku saku adalah buku yang berukuran kecil, ringan, dan bisa disimpan disaku sehingga praktis dibawa kemana-mana dan kapan saja bisa dibaca. Buku saku berisi informasi yang mendasar dan mendalam terbatas pada satu subjek tertentu yang akan digunakan sebagai acuan. Buku ini disusun secara ringkas agar siswa (i) dapat memahami dengan baik. Menurut Tim Editing Buku Saku Prodi Pendidikan Biologi, buku saku yang ditulis memuat kata pengantar, daftar isi, bab 1, latar belakang yang sudah memuat tentang tinjauan, bab II, tinjauan umum tentang objek dan lokasi pengamatan, bab III, deskripsi dan klasifikasi objek pengamatan, bab IV, penutup dan daftar pustaka. Berisi tulisan dan gambar berupa penjelasan yang dapat mengarahkan atau memberi petunjuk mengenai pengetahuan. Buku saku dapat digunakan sebagai sumber belajar dan untuk mempermudah siswa (i) dalam mempelajari materi pembelajaran.⁴⁵ Buku saku ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi pada materi tumbuhan (plantae) disekolah dalam melaksanakan pembelajaran.

a. Buku Saku

Buku saku adalah buku yang berukuran kecil, ringan, dan bisa disimpan disaku sehingga praktis dibawa kemana-mana dan kapan saja bisa dibaca. Buku saku berisi informasi yang mendasar dan mendalam terbatas pada satu subjek tertentu yang akan digunakan sebagai acuan. Buku ini disusun secara ringkas agar siswa (i) dapat memahami dengan baik. Menurut Tim Editing

⁴⁵ Ranintya Meikahani dan Erwin Setyo Kriswanto, "Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Ssiwa Sekolah Menengah Pertama", *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, Vol, 11, No, 1, (2015), h. 16.

Buku Saku Prodi Pendidikan Biologi, buku saku yang ditulis memuat kata pengantar, daftar isi, bab 1, latar belakang yang sudah memuat tentang tinjauan, bab II, tinjauan umum tentang objek dan lokasi pengamatan, bab III, deskripsi dan klasifikasi objek pengamatan, bab IV, penutup dan daftar pustaka. Berisi tulisan dan gambar berupa penjelasan yang dapat mengarahkan atau memberi petunjuk mengenai pengetahuan. Buku saku dapat digunakan sebagai sumber belajar dan untuk mempermudah siswa (i) dalam mempelajari materi pembelajaran.⁴⁶ Buku saku ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi pada materi tumbuhan (plantae) disekolah dalam melaksanakan pembelajaran.

b. Herbarium

Herbarium merupakan suatu penyimpanan specimen tumbuhan baik yang kering maupun basah. Selain tempat penyimpanan juga digunakan untuk studi mengenai tumbuhan terutama untuk tatanan dan klasifikasi. Specimen kering pada umumnya telah dipress dan dikeringkan, serta ditempelkan pada kertas (kertas monting), diberi label beserta keterangan penting. Setelah diawetkan dan disimpan dengan baik di tempat penyimpanan yang telah disediakan.

⁴⁷ jenis herbarium yang digunakan dalam penelitian ini adalah herbarium kering.

⁴⁶ Ranintya Meikahani dan Erwin Setyo Kriswanto, "Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Ssiwa Sekolah Menengah Pertama", *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, Vol, 11, No, 1, (2015), h. 16.

⁴⁷ Pinta Murni, dkk, " Lokakarya Pembuatan Herbarium Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Biologi di MAN Muaro Jambi" , *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, Vol.30, No. 2, Juni 2015, h.1.

I. Tumbuhan Paku Sebagai Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat memperjelas atau membuat pelajaran lebih konkrit dan membuat siswa terdorong untuk belajar serta membuat situasi belajar yang bervariasi.⁴⁸ Materi biologi erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan. Pembelajaran biologi dapat melibatkan berbagai situasi belajar antara belajar didalam kelas, laboratorium ataupun kegiatan belajar dilingkungan sekitar sekolah atau diluar kelas. Penggunaan hasil penelitian ini dapat membantu siswa menjalankan pembelajaran terutama pada pembelajaran kingdom plantae. Jenis tumbuhan paku yang didapat dari hasil penelitian ini dibuat dalam bentuk buku saku yang akan dipakai oleh siswa dan akan digunakan pada saat pembelajaran berlangsung.

Buku saku ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran oleh guru dan sebagai referensi bagi siswa khususnya pada materi kingdom plantae.

Materi tentang kingdom plantae tersebut khususnya pada submateri *Pteridophyta* mencakup beberapa pokok bahasan yaitu : ciri-ciri umum, klasifikasi, siklus hidup, dan peranan tumbuhan paku. Submateri tumbuhan paku ini diajarkan disekolah menengah atas (SMA/MA) untuk kelas X semester 1. Materi kingdom plantae submateri *pteridophyta* terdapat pada K.D. 3.7.Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan kedalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis

⁴⁸ Rizkina Fazriah, " keanekaragaman lumut (*bryophyta*), (Jakarta: PT Grafindo), h. 40.

tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan hidup di bumi. Sedangkan K.D. 4.7 yaitu menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Plantae merupakan organisme eukariota multiseluler yang tergolong ke dalam kerajaan plantae. Materi kingdom plantae pada submateri pteridophyta meliputi ciri-ciri umum.⁴⁹ Tumbuhan paku sudah mempunyai batang, akar, dan daun sehingga disebut *kormofita*. Tumbuhan paku-pakuan sedikit lebih tinggi dari tumbuhan lumut. Ciri-ciri umum tumbuhan paku antara lain yaitu: ukuran tubuh mikrokopis, ada yang tinggi 20 meter, pada batang sudah terdapat jaringan pengangkut, habitat kosmopolit, cara hidup secara saprofit, epifit, tanah dan air, ciri morfologis yang tampak adalah ujung daun yang masih muda menggulung, daunnya ukurannya berbeda-beda (makrofil dan mikrofil), serta dibedakan berdasarkan fungsi, menjadi tropofil (fotosintesis) dan sporofil (penghasil spora). Spora yang dihasilkan berkumpul dalam satu wadah kotak spora yang disebut *sporogium*. Kumpulan kotak spora yang berada disepanjang tepi daun sporofil disebut *sorus* yang dilindungi oleh *indisium*, embrio berkutub dua (bipolar) sedangkan tumbuhan paku berkutub satu (monopolar), tumbuhan paku-pakuan dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan yang lembab dan ada beberapa jenis paku-pakuan yang dapat hidup didalam air.

Tumbuhan paku berdasarkan bentuk dan ukuran spora dapat dibedakan menjadi paku homospora, heterospora, dan paku peralihan. Tumbuhan paku

⁴⁹ Siti Zubaidah, "Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra*, Vol.2. No. 1, (2008), h. 2.

juga mengalami pergiliran keturunan atau metagenesis. Dalam siklus hidupnya fase sporofit lebih dominan dibandingkan fase gametofit. Gametofit tumbuhan paku berupa protalium, sedangkan sporofitnya berupa tumbuhan paku itu sendiri.⁵⁰



⁵⁰ Aryulina, *Biologi 1 SMA dan MA untuk Kelas X*, (Jakarta: Penerbit Esis, 2007), h. 120.

BAB III METODE PENELITIAN

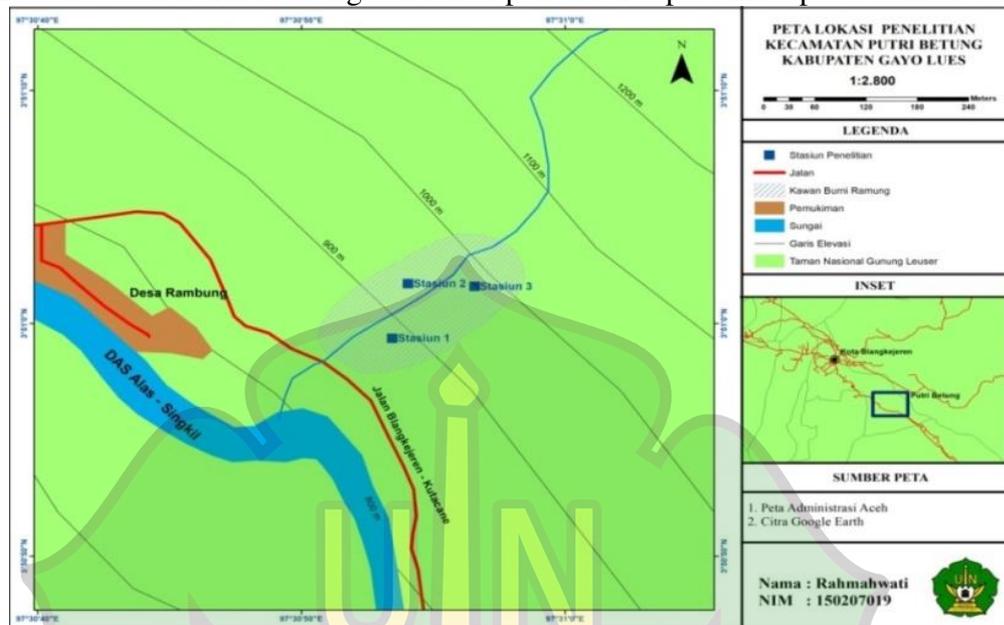
A. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey eksploratif dengan cara melakukan observasi langsung pada lokasi dan objek pengamatan. Penelitian survei eksploratif adalah suatu metode observasi langsung di mana tempat penelitian yang akan dilakukan mengenai objek pengamatan dalam penelitian ini yaitu tumbuhan paku, sehingga data atau informasi yang diperoleh akan lebih lengkap. Penentuan objek dilakukan dengan metode *purposive sampling* (sengaja). Luas area kawasan Burni Ramung yaitu 15 Ha. Penelitian ini menggunakan *line transek* dengan menggunakan petak contoh, dengan ukuran plot panjang 100 m, dan lebar 50 m yang terdiri dari 3 stasiun.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Burni Ramung, Kampung Ramung Musara, Kabupaten Gayo Lues. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu, stasiun 1 berada di sebelah kawasan hutan, sedangkan stasiun 2 berada di kawasan perkebunan dan stasiun 3 berada di kawasan air terjun. Pengambilan sampel di area tersebut karena didominasi oleh beragam tumbuhan paku. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2019.

Peta kawasan Burni Ramung dan lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

C. Populasi dan Sampel.

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan paku yang hidup di Burni Ramung, Kampung Ramung, Kabupaten Gayo Lues.

2. Sampel.

Sampel dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku yang berada di stasiun penelitian, di Burni Ramung, Kampung Ramung, Kabupaten Gayo Lues.

D. Alat dan Bahan.

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

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Kamera	Untuk dokumentasi
2.	Alat tulis	Untuk mencatat data
3.	<i>Soil tester</i>	Untuk mengukur Ph dan kelembaban tanah
4.	<i>Lux meter</i>	Untuk mengukur intensitas cahaya
5.	Plastik	Untuk menyimpan sampel
6.	GPS	Untuk menentukan lokasi suatu tempat
7.	<i>Hygro meter</i>	Untuk kelembaban udara dan suhu
8.	Meteran	Untuk mengukur luas area
9.	Tali raffia	Untuk menentukan luas petak
10.	Lembar observasi	Untuk mencatat jenis tumbuhan
11.	Buku Identifikasi	Untuk mengidentifikasi tumbuhan menggunakan buku <i>Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku dan Botani For Degree Student Pteridophyta</i>

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. Teknik Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada kawasan Burni Ramung, Kabupaten Gayo Lues ditentukan menjadi 3 stasiun pengamatan yaitu stasiun 1 berada di kawasan hutan, stasiun 2 berada di kawasan perkebunan, dan stasiun 3 berada di kawasan air terjun. Pengambilan sampel pada area tersebut karena di dominasi oleh beragam tumbuhan paku. Ukuran stasiun panjang 100 meter dengan jarak

antara garis adalah 50 m, sehingga penyebarannya lebih merata. Pencatatan parameter jenis, genus, nama daerah, lokasi tempat tumbuh, dan faktor fisik kimia.

3. Identifikasi Sampel Tumbuhan Paku

Setiap jenis tumbuhan paku yang di temukan difoto kemudian diambil dan dicatat keterangan mengenai lokasi, tanggal eksplorasi, jenis paku, nama daerah, stasiun pengamatan dan karakteristik lain yang ditemui untuk diidentifikasi. Proses identifikasi dilakukan di laboratorium pendidikan biologi fakultas tarbiyah dan keguruan uin ar-raniry. Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati morfologi luar sampel yang telah didapati kemudian dicocokkan dengan beberapa literatur (buku identifikasi dan jurnal-jurnal yang berkaitan). Buku yang digunakan untuk identifikasi yaitu “*Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*” karangan Budi Suhono (2012).⁵¹ “*Buku Botani For Degree Students Pteridophyta*” karangan Fashishta.⁵²

4. 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

⁵¹ Budi Suhono, *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*, (Jakarta: PT Lantera Aadi, 2012).

⁵² Fashidhta, dkk, *Botani For Degree Students Pteridophyta*, New Delhiii: Chand and Compeny LTD.

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 buku saku.

5. Kuesioner

Ada dua kuesioner yang akan digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini. Pertama kuesioner untuk validator ahli yang bertujuan menguji kelayakan media dari hasil penelitian. Kedua kuesioner juga diberikan kepada siswa(i) sebagai responden yaitu siswa (i) MAN 1 Blangkejeren yang tengah mempelajari tentang materi *plantae* pada submateri *Pteridophyta* tersebut.

F. Instrumen Penelitian

1. Lembar Observasi

Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar observasi karena penelitian ini bersifat eksploratif dan observasi data yang dicatat terdiri atas ciri-ciri, nama jenis, nama genus, nama daerah, lokasi tempat tumbuh dan stasiun penelitian.

2. Lembar Kuesioner

Lembar kuesioner adalah alat yang digunakan untuk pengumpulan data dengan cara mengajukan pernyataan tertulis untuk dijawab secara tertulis. Lembar kuesioner diberikan kepada validator ahli yang bertujuan menguji kelayakan

media dari hasil penelitian dan diberikan kepada siswa (i) sebagai responden yaitu siswa (i) MAN 1 Blangkejeren.

Lembar kuesioner berisi 10 pernyataan yang memuat 5 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif mengenai media pembelajaran (buku saku) yang akan digunakan dalam proses pembelajaran, setiap pernyataan sudah tersedia jawabannya dan siswa (i) dapat memilih salah satu jawaban yang dianggap sesuai dengan pengalaman siswa (i) sendiri.

G. Parameter Penelitian.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jenis, genus, nama daerah, lokasi tempat tumbuh dan faktor fisik kimia pada tumbuhan paku yang terdapat di lokasi penelitian.

H. Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan selanjutnya analisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, nama jenis, nama genus, nama daerah, lokasi tempat tumbuh, dan stasiun penelitian. Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Suatu komunitas dinyatakan mempunyai keanekaragaman tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika

komunitas disusun oleh sedikit spesies, maka keanekaragamannya rendah.⁵³ Indeks keanekaragaman suatu spesies dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Indeks Nilai Penting (INP) dengan rumus :

$$INP = Fr + Kr + Dr$$

Keterangan:

Fr = Frekuensi relatif

Kr = Kerapatan relatif

Dr = Dominansi relatif⁵⁴

2. Analisis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman.⁵⁵

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

P_i = (n_i/N) perbandingan antara jumlah individu spesies dengan jumlah total individu

n_i = Jumlah Individu Jenis ke-1

N = Jumlah Total Individu

⁵³ Indriyanto, *Ekologi Hutan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 49.

⁵⁴ Fachrul, M, *Metode Sampling Bioekologi*, (Indonesia: Bumi Aksara, 2007), h.23.

⁵⁵ Melati Ferianita, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), h. 51

Dengan kriteria:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 < H' <=$ Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

I. Analisa Uji Kelayakan

Analisis uji kelayakan melalui aspek-aspek uji kelayakan meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan.⁵⁶

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator yang dinilai pada aspek kelayakan isi sesuai dengan kebutuhan bahan ajar⁵⁷, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian terhadap substansi, materi pembelajaran, kebahasaan, keterbacaan huruf yang akan digunakan, kejelasan informasi materi yang disajikan.

2. Aspek Kebahasaan.

Penilaian dari aspek kebahasaan meliputi indikator penulisan kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).

⁵⁶ Omar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39.

⁵⁷ Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*, (Jakarta: PT Rhineka Cipta, 2003), h.25

3. Aspek Penyajian.

Aspek penyajian terdiri dari penilaian urutan sajian yang jelas, kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, penggunaan font, jenis dan ukuran.

4. Kegrafikkaan.

Indikator yang terdapat pada kegrafikkaan yaitu tata letak (*Lay out*) ilustrasi, gambar, dan foto, dan kegiatan pembelajaran lebih menarik.

Adapun rumus yang digunakan untuk mencari validasi media buku saku yakni:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%.^{58}$$

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.2⁵⁹

Tabel 3.2 Kriteria Kategori Kelayakan

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

Kriteria penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria penilaian validasi, sebagai berikut:

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

⁵⁸ Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindi Persada, 2001), h. 43.

⁵⁹ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung :Tarsito, 1989), h. 49.

3. Analisi 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 rumus formulasi sebagai berikut:⁶⁰

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

Keterangan:

P= Tingkat Keberhasilan

f= frekuensi Jawaban

N = Total Jawaban

Kategori kelayakan media pembelajaran berikut ini:

0-40 % = Kurang Layak

41-60 % = Cukup Layak

61-80 % = Layak

81-100 % = Sangat Layak

⁶⁰ Omar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39.

**^BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian

1. Jenis-jenis Tumbuhan Paku yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues .

Hasil penelitian mengenai tentang keanekaragaman Tumbuhan Paku (*pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues di peroleh sebanyak 31 jenis spesies, jenis tumbuhan paku tersebut terdiri dari 13 Famili dari seluruh stasiun. Data jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) tersebut dapat dilihat pada Tabel. 4.1.

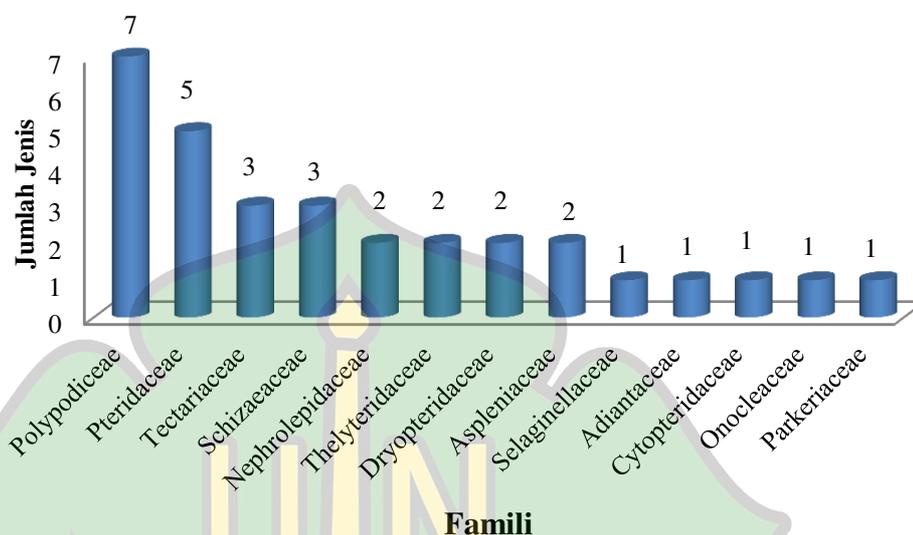
Semua Tabel 4.1 jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues .

No	Famili	Nama ilmiah	Nama daerah	Σ
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	125
2.		<i>Neprolepis hirsutula</i>	Paku Binca	54
3.		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	5
4.		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	Paku staghon	23
5.		<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	15
6.	Pteridaceae	<i>Pteris ensiformis</i>	Paku pedang	29
7.		<i>Pteris cadieri</i>	Paku pedang	13
8.		<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	25
9.		<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	25
10		<i>Pteris venulosa</i>	-	5
11		<i>Vittaria scolopendrina</i>	-	10
12		<i>Andiatum hispidulum</i>	Paku lima jari	20
13	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Paku kikir	69
14		<i>Glethenta linerilis</i>	Paku Rasam	12

No	Famili	Nama ilmiah	Nama daerah	Σ
15		<i>Stenosomia sp.</i>	Paku kikir	19
16	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	Paku kembang	17
17		<i>Ligodium circinnatum</i>	Paku areuy	12
18		<i>Ligodium longifolium</i>	paku hata	10
19	Nephrolepidaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Paku pakis	95
20		<i>Nephrolepis exaltata</i>	Paku harupat	40
21	Thelypteridaceae	<i>Christella parasitica</i>	Paku tanah	55
22		<i>Phegopteris connectilis</i>	Paku kijang	4
23	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	Paku kayu hitam	20
24		<i>Tectaria singaporeana</i>	Paku biawak	18
25	Aspleniaceae	<i>Asplium nidus</i>	paku sarang burung	15
26		<i>Asplenium scandicinum</i>	Paku kenying	9
27	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	Paku rane	102
28	Adiantaceae	<i>Adiantum capillus veneris</i>	Paku suplir	85
29	Cytopteridaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Paku daun	47
30	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	15
31	Parkeriaceae	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Paku rawa	9
Jumlah				1.002

Berdasarkan Tabel 4.1 pada seluruh stasiun penelitian dikawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues, terdiri atas beberapa jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dari seluruh stasiun yaitu terdiri dari 31 jenis. Jenis yang paling banyak ditemukan yaitu *Phymatosorus scolopendria* yang berjumlah 125 individu dan dari jenis *Selaginella intermedia* ditemukan berjumlah 102 individu, dan yang paling sedikit di temukan dari jenis *Cyclosorus heterocarpus*.

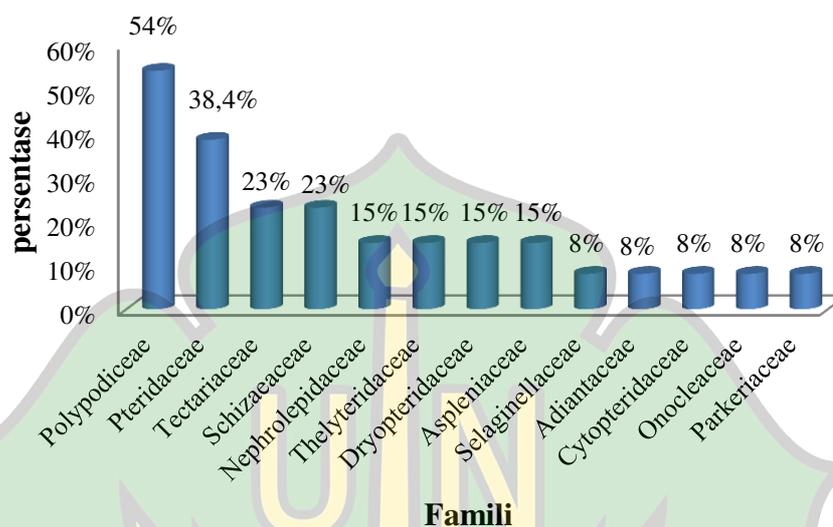
Adapun jumlah jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dapat dilihat pada Grafik dibawah ini.



Gambar 4.1 Jumlah Jenis dalam Famili *Pteridophyta* di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Berdasarkan Gambar 4.1 hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan adalah Famili *Polypodiaceae* yang paling banyak ditemukan berjumlah 7 jenis, Famili *Pteridaceae* yang berjumlah 5, Famili *Tectariaceae* berjumlah 3 jenis, Famili *Schizaeaceae* berjumlah 3 jenis, Famili *Nephrolepidaceae* berjumlah 2 jenis, Famili *Thelypteridaceae* berjumlah 2 jenis, Famili *Dryopteridaceae* berjumlah 2 jenis, Famili *Aspleniaceae* berjumlah 2 jenis, Famili *Selaginellaceae* berjumlah 1 jenis, Famili *Adiantaceae* berjumlah 1 jenis, Famili *Cytopteridaceae* berjumlah 1 jenis, Famili *Onocleaceae* berjumlah 1 jenis, dan Famili *Parkeriaceae* berjumlah 1 jenis.

Adapun persentase Famili *Pteridophyta* yang ditemukan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada seluruh lokasi penelitian secara grafik dan persentase di ditampilkan seperti pada Gambar 4.2.

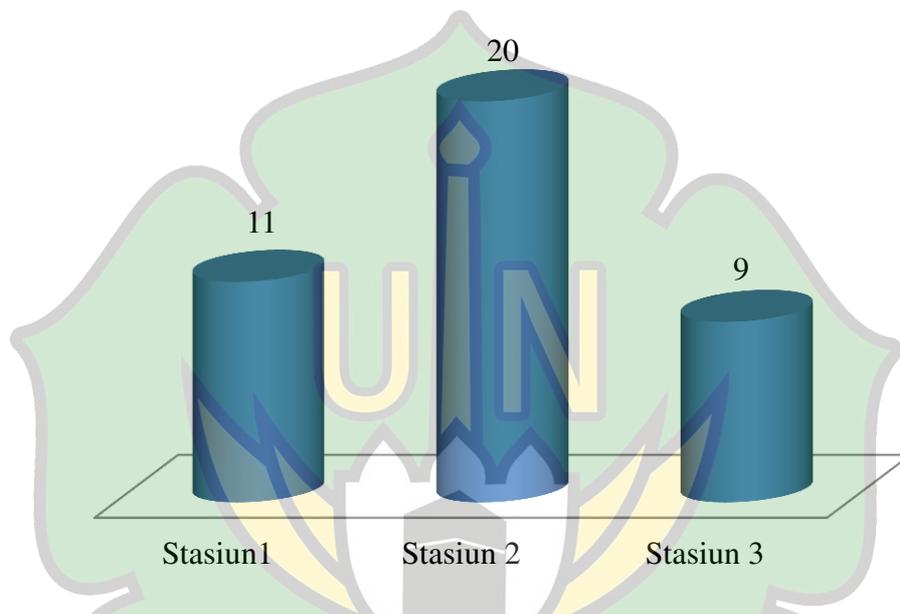


Gambar 4.2. Grafik Persentase Jumlah Jenis dalam Famili *Pteridophyta* di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Pada Gambar 4.2. hasil penelitian yang di dapatkan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues di masing-masing titik penemuan menunjukkan bahwa Famili *Polypodiaceae* paling banyak atau paling tinggi ditemukan memiliki jumlah 54%, Famili *Pteridaceae* yang memiliki jumlah 38,4%, Famili *Tectariaceae* yang memiliki jumlah 23%, Famili *Schizaeaceae* yang memiliki jumlah 23%, Famili *Nephrolepidaceae* yang memiliki jumlah 15%, Famili *Thelypteridaceae* yang memiliki jumlah 15%. Famili *Dryopteridaceae* yang memiliki jumlah 15%, Famili *Aspleniaceae* yang memiliki jumlah 15%, Famili *Selaginellaceae* yang memiliki jumlah 8%, Famili *Adiantaceae* yang memiliki jumlah 8%, Famili *Cytopteridaceae* yang memiliki jumlah 8%, Famili

Onocleaceae yang memiliki jumlah 8% dan Famili *Parkeriaceae* yang memiliki jumlah 8%.

Adapun Komposisi Kehadiran *Pteridophyta* di 3 Stasiun dapat dilihat pada Gambar 4.3

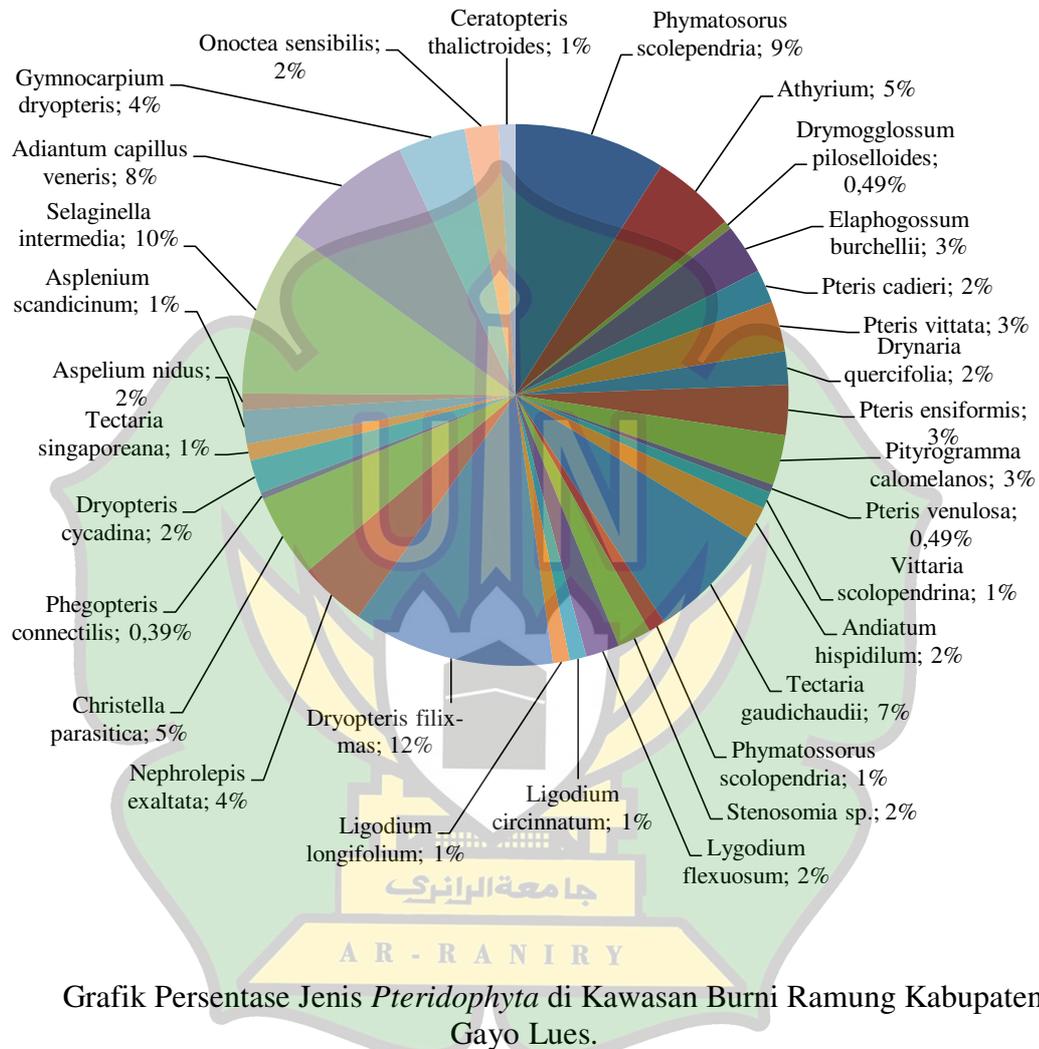


Gambar 4.3. Grafik Kehadiran *Pteridophyta* di 3 Stasiun

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa grafik hasil penelitian *Pteridophyta* yang ditemukan di 3 stasiun yaitu di antaranya di stasiun 1 ditemukan 11 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*), kemudian di stasiun 2 ditemukan 20 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*), dan diikuti stasiun 3 berjumlah 9 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Adapun jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang di jumpai pada masing-masing stasiun penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

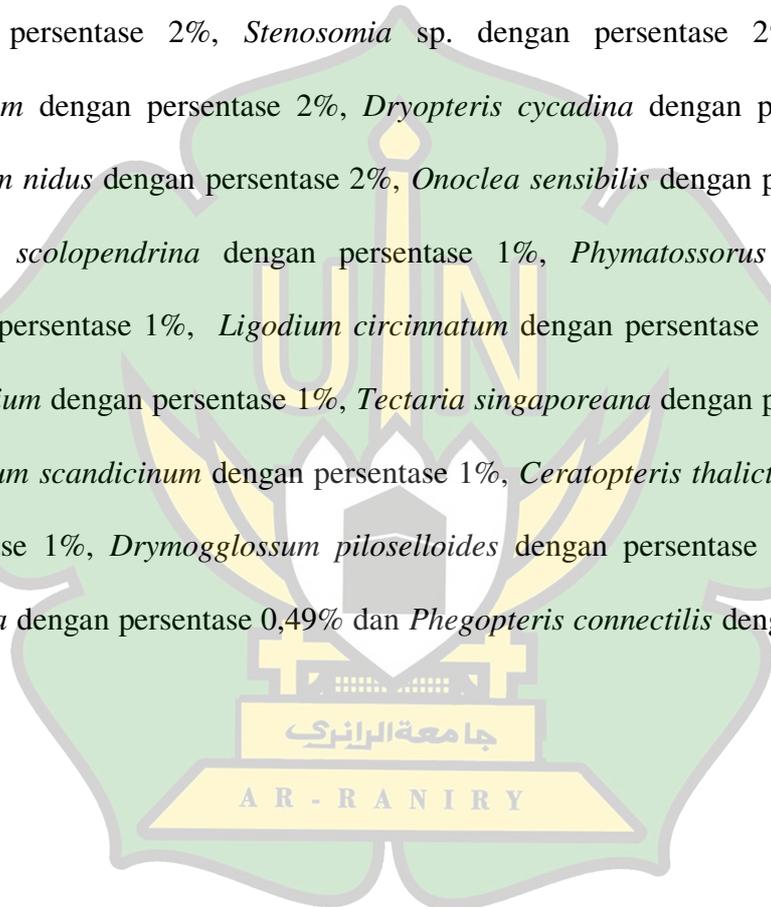
Adapun komposisi kehadiran *Pteridophyta* di 3 stasiun dapat dilihat di

Gambar 4.4.



Berdasarkan grafik di atas terlihat jenis yang paling banyak dijumpai di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues adalah jenis *Pteridophyta* *Dryopteris filix-mas* dengan persentase 12%, *Selaginella intermedia* dengan persentase 10%, *Phymatosorus scolopendria* dengan persentase 9%, *Adiantum capillus veneris* dengan persentase 8%, *Tectaria gaudichaudii* dengan persentase 7%, *Christella parasitica* dengan persentase 5%, *Nephrolepis hirsutula* dengan

persentase 5%, *Nephrolepis exaltata* dengan persentase 4%, *Gymnocarpium dryopteris* dengan persentase 4%, *Elaphoglossum burchellii* dengan persentase 3%, *Pteris vittata* dengan persentase 3%, *Pteris ensiformis* dengan persentase 3%, *Pityrogramma calomelanos* dengan persentase 3%, *Pteris cadieri* dengan persentase 2%, *Drynaria quercifolia* dengan persentase 2%, *Andiatum hispidulum* dengan persentase 2%, *Stenosomia* sp. dengan persentase 2%, *Lygodium flexuosum* dengan persentase 2%, *Dryopteris cycadina* dengan persentase 2%, *Aspeliium nidus* dengan persentase 2%, *Onoclea sensibilis* dengan persentase 2%, *Vittaria scolopendrina* dengan persentase 1%, *Phymatosorus scolopendria* dengan persentase 1%, *Ligodium circinnatum* dengan persentase 1%, *Ligodium longifolium* dengan persentase 1%, *Tectaria singaporeana* dengan persentase 1%, *Asplenium scandicinum* dengan persentase 1%, *Ceratopteris thalictroides* dengan persentase 1%, *Drymoglossum piloselloides* dengan persentase 0,49%, *Pteris venulosa* dengan persentase 0,49% dan *Phegopteris connectilis* dengan persentase 0,39%.



Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 1 didapatkan jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) terdapat pada table 4.2.

Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 1 sebagai berikut:

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	40
2.		<i>Elaphoglossum burchelli</i>	Paku staghorn	16
3.		<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	19
4.	Schizaeaceae	<i>Lygodium longifolium</i>	Paku hata	29
5.	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	Paku rane	25
6.	Gleicheniaceae	<i>Dryopteris filix-max</i>	Paku boston	18
7.	Pterideceae	<i>Adiantum sp.</i>	Paku suplir	22
8.	Thelypteridaceae	<i>Cristella parasitica</i>	Paku tanah	19
9.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	Paku kayu hitam	15
10.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	15
11.	Pterideceae	<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	2
Jumlah				220

Berdasarkan Tabel 4.2 jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 1 adalah tumbuhan paku jenis *Phymatosorus scolopendria* dari Famili *Polypodiaceae* yang memiliki jumlah 40 individu (spesies), sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan yaitu tumbuhan paku jenis *Pteris vittata* dari Famili *Pterideceae* yang berjumlah 2 spesies (individu). Tumbuhan paku yang berada pada stasiun 1 ini memiliki jumlah keseluruhan spesies yaitu berjumlah 220 individu.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 2 didapatkan jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) terdapat pada table 4.3.

Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 2 adalah sebagai berikut:

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku wangi	59
2.		<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	29
3.		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	Paku staghorn	19
4.		<i>Pteris cadieri</i>	Paku pedang	19
5.	Tectariaceae	<i>Stenosomia sp.</i>	Paku kikir	50
6.		<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	36
7.		<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Paku kikir	39
8.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	Paku kayu hitam	24
9.		<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Paku kinca	18
10.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia lineralis</i>	Paku rasam	52
11.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Paku Sarang Burung	24
12.	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	Paku rane	21
13.	Cytopteridaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Paku daun	32
14.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	16
15.	Blechnaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>	Paku lemidi	19
16.	Nephrolepidaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Paku boston	17
17.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Paku lima jari	39
18.	Schizaeaceae	<i>Lygodium longifolium</i>	Paku hata	26
19.	Thelypteridaceae	<i>Phegopteris connectilis</i>	Paku kijang	18
20.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	10
Jumlah				567

Berdasarkan Tabel 4.3. Jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang paling banyak ditemukan di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues yaitu pada stasiun dua adalah *Phymatosorus scolopendria* Famili *Polypodiaceae* yang memiliki jumlah individu sebanyak 59 spesies (individu), sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit di temukan yaitu pada spesies (individu) dari *Onoclea sensibilis* berjumlah 10 spesies (individu) dari Famili *Onocleaceae* dan *Onoclea* sp. berjumlah 16 spesies (individu), dari Famili *Onocleaceae*. Jumlah total keseluruhan spesies (individu) pada stasiun dua (2) adalah 567 individu.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 3 didapatkan jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) terdapat pada table 4.4.

Tabel 4.4 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 3 adalah sebagai berikut:

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ
1.	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	7
2.		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	Paku Staghom	12
3.		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku Wangi	20
4.	Thelypteridaceae	<i>Christella parasitica</i>	Paku tanah	23
5.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia lineralis</i>	Paku Rasam	18
6.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	Paku kayu hitam	10
7.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	Paku Lima Jari	10
8.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	Paku sarang burung	9
9.	Tectariaceae	<i>Stenosomia sp.</i>	Paku Kikir	6
Jumlah				115

Berdasarkan Tabel 4.4. Jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang paling banyak ditemukan di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues yaitu pada stasiun tiga adalah *Cristella parasitica* Famili *Thelypteridaceae* yang memiliki

jumlah individu sebanyak 23 spesies (individu), sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit di temukan yaitu pada spesies (individu) dari *Stenosomia* sp. berjumlah 10 spesies (individu) dari Famili *Tectariaceae*. Jumlah total keseluruhan spesies (individu) pada stasiun tiga (3) adalah 115 individu.

a. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Adapun deskripsi dan klasifikasi spesies-spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di kawasan Burni Ramung adalah sebagai berikut:

1.) Paku Rasam (*Gleichenia lineralis*)

Paku rasam memiliki bentuk akar serabut dengan batang berwarna kuning kecoklatan, daun majemuk, pada permukaan atas daun berwarna hijau, sedangkan pada permukaan bawah daun berwarna hijau keperakan. Bentuk daun menjari, tangkai daun memiliki percabangan khusus, cabang utama terdiri dari dua anak cabang, anak cabang tersebut akan tumbuh lagi hingga tumbuh menutupi tempat tumbuhnya. Panjang dan lebar daun lebih kurang 39 cm dan 3 cm, jumlah anak daun dalam satu batang utama rata-rata 167 daun. Sorus berada di bawah permukaan daun yang berwarna hijau hingga kecoklatan.

Paku rasam (*Gleichenia lineralis*) dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4.5. a) Foto Penelitian, dan b) Foto Referensi⁷

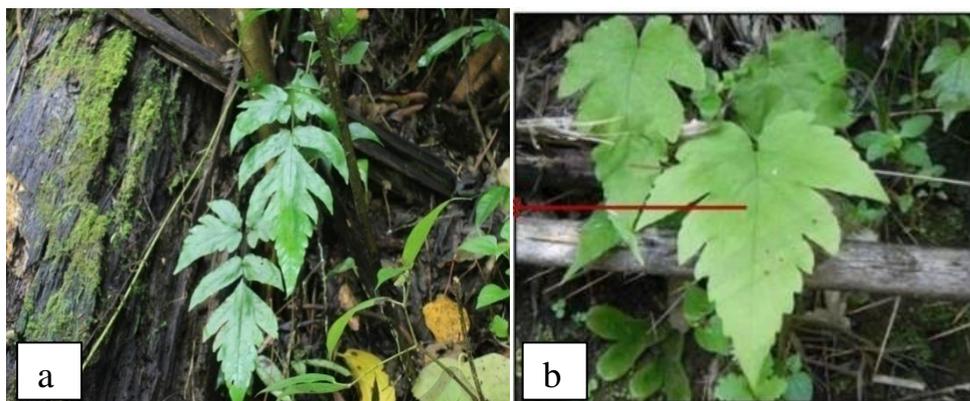
Klasifikasi *Gleichenia lineralis* adalah sebagai berikut:

Kingdom	:Plantae
Divisi	:Pteridophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Gleicheniales
Family	:Gleicheniaceae
Genus	:Gleichenia
Species	: <i>Gleichenia lineralis</i>

2.) Paku Kikir (*Stenosomia* sp.)

Stenosomia sp. adalah tumbuhan paku yang memiliki ukuran tidak terlalu besar. Tumbuhan ini tumbuh pada habitat teresterial. Karakteristik yang dimiliki diantaranya batang berupa rhizome berwarna coklat kehitaman, akar berbentuk serabut dan menyirip dengan tepi daun bercangap menyirip, bentuk daun tunggal yang lebar dan bertoreh dan merupakan daun tunggal. *Stenosomia* sp. sering ditemukan pada tebing-tebing. Paku kikir (*Stenosomia* sp.) dapat dilihat pada gambar.

⁷ Rachmi Afriani, dkk, "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kelurahan Kapuas Iri Hilir", *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, Vol.4, No.2, (2020), h.57-61.



Gambar 4.6. a) Foto Penelitian, dan b) Foto Referensi⁸

Klasifikasi *Stenosomia sp.* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Filicinae
 Ordo : Filicales
 Famili : Tectariaceae
 Genus : *Stenosomia*
 Species : *Stenosomia sp.*⁹

3.) Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*)

Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) mempunyai bentuk akar rimpang, pendek, bersisik dan menempel pada tumbuhan inangnya. Daun tunggal berwarna hijau menyirip, tangkai daun pendek, panjang daun 16-120 cm dan lebar -20 cm, ujung daun meruncing, tepi daun rata serta permukaannya berbuk dan mengkilat. Letak daun melingkar berbentuk keranjang dan pertulangan daun berwarna coklat. Sorus melekat pada garis-garis anak tulang daun di bawah daun, sorus berwarna coklat muda dan berbentuk bangun garis.

⁸Rachmi Afriani, dkk, "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kelurahan Kapuas Iri Hilir", *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, Vol.4, No.2, (2020), h.60.

⁹Shofiana, "Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit di Kebun Biologi Fmipa Uny", *Jurnal Prodi Biologi*, Vol.16, No. 2, Januari 2017, h.32.

Jenis pteridophyta ini tumbuh epifit pada batang pepohonan. Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) dapat dilihat pada gambar:



Gambar 4.7. a) Foto Penelitian, dan b) Foto Referensi¹⁰.

Klasifikasi *Asplenium nidus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Filicinae
 Order : Polypodiales
 Family : Aspleniaceae
 Genus : *Asplenium*
 Species : *Asplenium nidus*.¹¹

4.) Paku Rane (*Selaginella intermedia*)

Paku Rane pada umumnya mempunyai panjang akar 1-5 m dan tumbuh epifit pada habitat yang lembab, khususnya pada tempat yang dekat dengan sumber air. Memiliki batang bercabang beraturan, berwarna coklat dan memiliki struktur sedikit kaku. Ciri khas tumbuhan ini adalah terdapat rhizopore yang muncul pada batang dan terdapat akar adventif yang muncul

¹⁰. Fuad Bahrul, dkk, "Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Epifit di Gunung Raung, Bayuwangi Jawa Timur Indonesia, *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol. 16, No. 1, (2015), h. 9.

¹¹Eka Kurniawati," Keanekaragaman Pteridophyta...h.77.

diatas permukaan tanah. daun berukuran kecil dan tunggal serta memiliki strobilus pada ujungnya. Paku rane dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4.8. a) Foto Penelitian dan b) Foto Referensi¹²

Klasifikasi *Selaginella intermedia* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Lycopodiopsida
 Ordo : Selaginelles
 Family : Selaginellaceae
 Genus : Selaginella
 Species : *Selaginella intermedia*¹³.

5.) Paku Staghom (*Elaphoglossum burchellii*)

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

¹² Nurleli Apriyanti, 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. 115.

¹³C.G.G.J. Van Steenis, dkk., Flora..., h. 79.



Gambar 4.9. a) Foto Penelitiandan b) Foto Referensi¹⁴

Klasifikasi *Elaphoglossum burchellii* (Paku Staghom) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Filicopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Polypodiaceae
 Genus : Elaphoglossum
 Species : *Elaphoglossum burchellii*¹⁵.

6.) Paku Kikir (*Tectaria gaudichaudii*)

Paku kikir memiliki bentuk akar serabut, batang berwarna kuning kecokelatan dengan bentuk yang agak keras. Daun berwarna hijau, permukaan daun bersisik, tepi daun bergerigi, mempunyai anak daun yang ukurannya 1-2 cm yang letaknya berhadapan dan pertulangan daun berwarna kuning kecokelatan. Sorusnya bergerombolan di bawah permukaan anak daun

¹⁴ Bunia Ceri, dkk, “Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Di Magrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak”, *Jurnal Protobiont*, Vol.3, No. 240, (2014), h.242.

¹⁵Luh Puji Sri Rahayu, “Keanekaragaman Paku Epifit Pada Batang Kelapa Sawit Di Desa Suatang Baru Kecamatan Pasar Belengkong Kabupaten Paser Kalimantan Timur”, *Jurnal ISBN*, Vol.1 No.3, (2016), h. 391.

berwarna kuning kecoklatan. Paku kikir (*Tectaria gaudichaudii*) dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4.10.a) Foto Penelitian dan b) Foto Referensi¹⁶

Klasifikasi *Tectaria gaudichaudii* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Pteridiopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Tectariaceae
 Genus : Tectaria
 Species : *Tectaria gaudichaudii*¹⁷

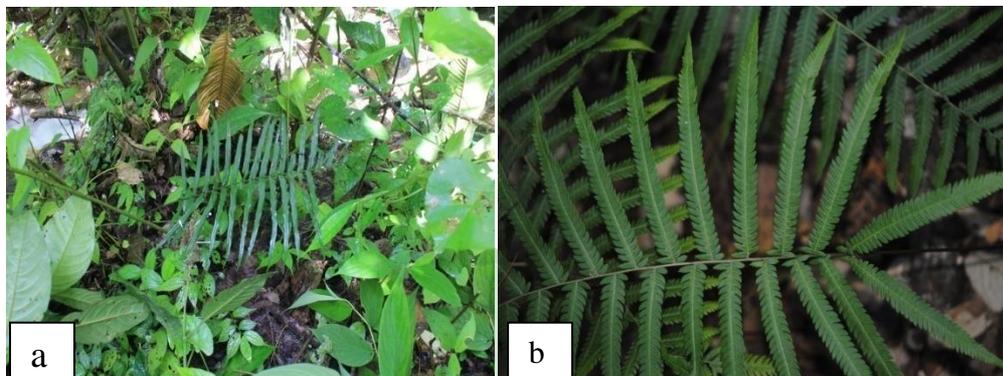
7.) Paku Tanah (*Christella parasitica*)

Paku Tanah (*Christella parasitica*) merupakan tumbuhan paku yang hidup di atas tanah terutama di kawasan yang lembab, mempunyai daun menyirip ganda dua, tepi daun bergerigi, vena menyirip bercabang dua dengan ujung daun bebas. Tumbuhan paku ini memiliki tipe akar serabut. Tinggi tumbuhan paku tanah mencapai 30 cm, memiliki sorus berbentuk bola dengan indusium

¹⁶Novi Heryani, dkk, “ Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (*Filicopytha*) di Kawasan Hutan Wisata Aik Nyet Sebagai Sumber Belajar Biologi”, *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 18, No. 1, (2018), h.108.

¹⁷Nurchayati,” Identifikasi Profil Karakteristik.....h.32.

yang terletak di bawah permukaan daun. Paku Tanah (*Christella parasitica*) dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4.11. a) Foto Penelitian dan b) Foto Referensi¹⁸

Klasifikasi *Christella parasitica* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Family	: Thelypteridaceae
Genus	: Christella
Species	: <i>Christella parasitica</i> ¹⁹

8.) Paku Kijang (*Phegopteris connectilis*)

Phegopteris connectilis memiliki rhizome tegak berbentuk seperti batang dengan ental yang tersusun meroset di bagian ujungnya. Daun berwarna hijau dengan panjang 30-40 cm dengan memiliki lebar 15-25 cm. Sorus berpasangan pada setiap anak daun, warna sorus coklat dengan bentuk bulat. Paku Kijang (*Phegopteris connectilis*) dapat dilihat pada gambar.

¹⁸ Fitri kusuma, dkk, "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Merabu Jawa Tengah", *Jurnal Biologi*, Vol. 6, No. 2, (2017), h. 1-6.

¹⁹Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik....h.29.



Gambar 4.12.a) Foto Penelitian dan b) Foto Referensi²⁰

Klasifikasi *Phegopteris connectilis* (Paku Kijang) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Thelypteridaceae
 Genus : Phegopteris
 Species : *Phegopteris connectilis*²¹

9.) Paku Kayu Hitam (*Dryopteris cycadina*)

Paku Kayu Hitam (*Dryopteris cycadina*) yang berasal dari lereng gunung (biasanya di hutan / tempat lembab). Paku Kayu Hitam mempunyai bentuk perakaran serabut dengan bentuk tulang daun menyirip. *Dryopteris cycadina* tersebut tumbuh tegak dengan daun berwarna hijau dilengkapi dengan lengkungan kecil yang muncul dalam susunan daun. Tumbuhan paku kayu hitam tumbuh hingga 60 cm. Sorus *Dryopteris cycadina* terletak dibawah permukaan daun. *Dryopteris cycadina* (Paku Kayu Hitam) dapat dilihat pada gambar.

²⁰Nurleli Apriyanti, 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. 115.

²¹Ainol Mardiyah, "Inventarisasi Jenis Paku di Kawasan Gunung Paroy Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar," *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, (Banda Aceh:UIN Ar-Raniry, 2017),h.205-206.



Gambar 4.13. a)Foto Penelitian dan b) Foto Referensi²²

Klasifikasi *Dryopteris cycadina* (Paku Kayu Hitam) adalah sebagai berikut :

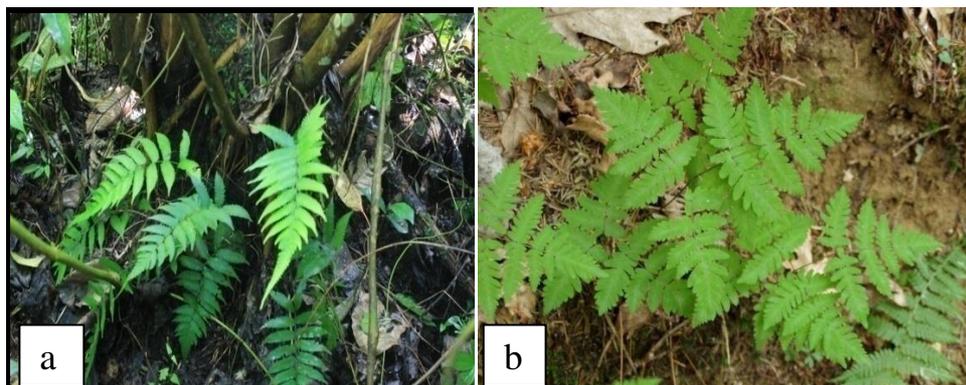
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Polipodiophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Family	: Dryopteridaceae
Genus	: <i>Dryopteris</i>
Species	: <i>Dryopteris cycadina</i> ²³

10.) Paku Daun (*Gymnocarpium dryopteris*)

Gymnocarpium dryopteris (Paku Daun) memiliki bentuk akar serabut. Batang rimpang kehitaman, bersisik kecil. Daun berwarna hijau, bentuknya sebagian besar segitiga (tepi bersirip-sirip), ujungnya meruncing dengan panjang 18 cm dan lebarnya 5-25 cm. Sorus paku daun terletak di bawah permukaan daun, kekuningan dan bentuknya bulat. Jenis pteridophyta di temukan epifit pada tanah. *Gymnocarpium dryopteris* (Paku Daun) dapat dilihat pada gambar.

²² Francis, dkk, *Ensiklopedia Tanaman Kebun Inggris Raya*, (Dorling Kindersley, 2008), h. 1136.

²³ Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan.....", h.63.



Gambar 4.14. a) Foto Penelitian dan b) Foto Referensi²⁴

Klasifikasi *Gymnocarpium dryopteris* (Paku Daun) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Pteridophyta
 Class : Pteridopsida
 Ordo : Polypodiales
 Family : Cytopteridaceae
 Genus : *Gymnocarpium*
 Species : *Gymnocarpium dryopteris*²⁵

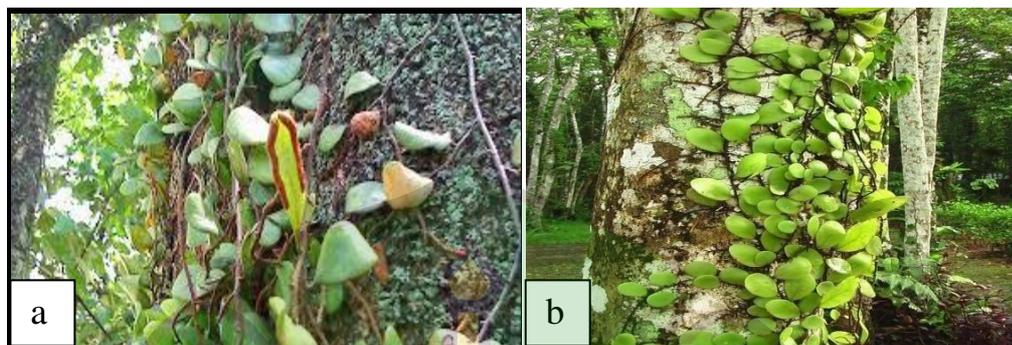
11.) Paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides*)

Drymoglossum piloselloides (Paku sisik naga) merupakan tumbuhan paku epifit yang menumpang pada tumbuhan yang lain yang memiliki bentuk perakaran yang rimpang yang berserabut, batangnya menjalar pada inang yang ditumpangnya. Daun pada paku sisik naga berwarna hijau agak tebal, bentuk daun oval sampai jorong, jarak antar daun sangat dekat dan tangkainya pendek, bentuk daun berdaging dengan ujung tumpul dan membulat, tepi daun rata dan berwarna hijau dengan permukaan daun licin mengkilat, panjang daun 5-15 cm, dan lebar 1-2 cm. Letak sorus dari tumbuhan paku sisik naga letaknya

²⁴Nurleli Apriyanti, 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. 117.

²⁵Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan....,h.37.

disepanjang tepi bawah dan berwarna coklat kehitaman. Pteridophyta jenis ini ditemukan epifit pada tiangnya (batang pepohonan). *Drymoglossum piloselloiders* (paku sisik naga) dapat dilihat pada gambar.



Gambar 4.15. a) Foto Penelitiandan b) Foto Referensi²⁶

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

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Family	: Polypodiaceae
Genus	: Drymoglossum
Species	: <i>Drymoglossum piloselloider</i> ²⁷

2. Indeks Nilai Penting (INP) *Pteridophyta* yang ditemukan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Indeks Nilai Penting (INP) dapat diketahui dari jumlah keseluruhan nilai frekuensi relatif, kerapatan relatif dan dominasi relatif. Nilai penting menunjukkan penguasaan suatu jenis *Pteridophyta* terhadap tempat tumbuhnya.

²⁶ Dedy, dkk, "Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) dan Kekerabatannya di Kawasan Wisata Air Terjun Curung Tenang Bedegung Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim", *Jurnal Pembelajaran Biologi*, Vol. 5, No. 2, (2017), h.116.

²⁷ Siti Lubis, Keanekaragaman Tumbuhan Paku dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku...h.13.

Hasil Indeks Nilai Penting (INP) dapat kita lihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan indeks nilai penting (INP) tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada table di bawah ini.

Indeks Nilai Penting (INP) Tumbuhan Paku di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues dapat di lihat pada Tabel.

No	Famili	Jenis <i>Pteridophyta</i>	Fr	Kr	INP
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	0,047	119	119,04
		<i>Neprolepis hirsutula</i>	0,031	5,378	5,410
		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	0,031	0,498	0,529
		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	0,031	4,482	4,513
		<i>Pteris cadieri</i>	0,015	1,892	1,908
		<i>Pteris vittata</i>	0,047	3,784	3,832
		<i>Drynaria quercifolia</i>	0,047	5,478	5,493
		2.	Pteridaceae	<i>Pteris ensiformis</i>	0,015
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	0,031			1,494	1,525
<i>Pteris venulosa</i>	0,031			0,498	0,529
<i>Vittaria scolopendrina</i>	0,031			0,996	1,027
<i>Andiatum hispidulum</i>	0,031			4,880	4,912
	0,015			0,796	0,812
3.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	0,015	3,884	3,900
		<i>Gleichenia lineralis</i>	0,031	6,972	7,003
		<i>Stenosomia sp.</i>	0,031	0,597	0,629
4.	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	0,031	1,693	1,724
		<i>Ligodium circinnatum</i>	0,031	1,195	1,226
		<i>Ligodium longifolium</i>	0,031	0,996	1,027
5.	Nephrolepidaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i>	0,031	3,486	3,517
		<i>Nephrolepis exaltata</i>	0,031	3,984	4,015
6.	Thelypteridaceae	<i>Christella parasitica</i>	0,031	4,183	4,215
		<i>Phegopteris connectilis</i>	0,031	0,398	0,430
7.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	0,047	4,880	4,928
		<i>Tectaria singaporeana</i>	0,015	1,792	1,808
8.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	0,047	4,780	4,828
		<i>Asplenium scandicinum</i>	0,047	0,896	0,944
9.	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	0,015	4,581	4,597
10.	Adiantaceae	<i>Adiantum capillus veneris</i>	0,031	8,466	8,497

11.	Cytopteridaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	0,015	1,195	1,211
12.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	0,031	1,195	1,226
13.	Parkeriaceae	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	0,031	0,896	0,928
Jumlah				207,147	208,115

Berdasarkan pada Tabel 4.5. di atas dapat diketahui bahwa indeks nilai penting (INP) yang tertinggi terdapat pada jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu *Phymatosorus scolependria* yang memiliki nilai 119,04 dengan jumlah individu sebanyak 125 yang ditemukan di stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3. Sedangkan yang memiliki indeks nilai penting (INP) terendah adalah dari jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu *Elaphoglossum burchellii* dengan memiliki indeks nilai penting (INP) 0,430 sebanyak 4 jenis individu yang ditemukan.

3. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku dilokasi Penelitian

Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues dapat dilihat pada Tabel. 4.6.

Tabel 4.6. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) pada seluruh stasiun di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ	H'
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolependria</i>	Paku wangi	95	0,2233
		<i>Neprolepis hirsutula</i>	Paku Binca	54	0,1574
		<i>Drymoglossum piloselloides</i>	Paku sisik naga	5	0,0264
		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	Paku staghon	23	0,0866
		<i>Pteris cadieri</i>	Paku pedang	13	0,0563
		<i>Pteris vittata</i>	Paku rem cina	25	0,0920
		<i>Drynaria quercifolia</i>	Paku kepala tupai	15	0,0628
		<i>Pteris ensiformis</i>	Paku pedang	29	0,1025
2.	Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	25	0,0920
		<i>Pteris venulosa</i>	-	5	0,0264

No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Daerah	Σ	H'
		<i>Vittaria scolopendrina</i>	-	10	0,0459
		<i>Andiatum hispidulum</i>	Paku lima jari	20	0,0781
3.	Tectariaceae	<i>Tectaria gaudichaudii</i>	Paku kikir	69	0,1842
		<i>Phymatossorus scolopendria</i>	-	12	0,0529
		<i>Stenosomia sp.</i>	Paku kikir	19	0,0751
4.	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	Paku hata	17	0,0691
		<i>Ligodium circinnatum</i>	Paku hata	12	0,0529
		<i>Ligodium longifolium</i>	paku hata	10	0,0459
		<i>Dryopteris filix-mas</i>	Paku pakis	125	0,2596
5.	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis exaltata</i>	Paku harupat	40	0,1285
6.	Thelypteridaceae	<i>Christella parasitica</i>	paku tanah	55	0,15931
		<i>Phegopteris connectilis</i>	Paku Kijang	4	0,0220
		<i>Dryopteris cycadina</i>	Paku kayu hitam	20	0,0781
7.	Dryopteridaceae	<i>Tectaria singaporeana</i>	Paku biawak	18	0,0722
		<i>Asplenium nidus</i>	paku sarang burung	15	0,0628
8.	Aspleniaceae	<i>Asplenium scandicinum</i>	Paku kenying	9	0,0423
	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	Paku rane lumut	102	0,2325
9.	Adiantaceae	<i>Adiantum capillus veneris</i>	Paku suplir	85	0,2092
10.	Cytopteridaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Paku daun	47	0,1435
11.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	Paku manik	15	0,0628
12.	Parkeriaceae	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Paku rawa	9	0,0423
13.					
Jumlah				1.002	3,0467

Indeks Keanekaragaman (H') = $-\sum P_i \ln P_i = (-3,0467) = 3,0467$

Berdasarkan data dari Tabel 4.6 di atas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman tumbuhan paku (*pteridophyta*) pada seluruh stasiun pengamatan tergolong tinggi, yaitu (H') = 3,0467, pengolongan ini berdasarkan kriteria yang ditetapkan Shannon-wiener, yaitu apabila $H' < 1$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya rendah, apabila $1 < H' < 3$ maka dikatakan keanekaragaman spesiesnya sedang dan apabila $H' > 3$ maka dapat dikatakan keanekaragaman spesiesnya tinggi.

4. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Setiap Stasiun.

Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.7. di bawah ini:

Tabel 4.7. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Stasiun I di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

No	Famili	Nama Ilmiah	Σ	H'
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	40	0,309954199
		<i>Elaphoglossum burchelli</i>	16	0,190621005
		<i>Drynaria quercifolia</i>	19	0,211520831
2.	Schizaeaceae	<i>Lygodium longifolium</i>	29	0,267107363
3.	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	25	0,247130877
4.	Gleicheniaceae	<i>Dryopteris filix-max</i>	18	0,204811837
5.	Pterideceae	<i>Adiantum sp.</i>	22	0,230258509
6.	Thelypteridaceae	<i>Cristella parasitica</i>	19	0,211520831
7.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	15	0,183107546
8.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	15	0,183107546
9.	Pterideceae	<i>Pteris vittata</i>	2	0,04273164
Jumlah			220	2,281872184

Indeks Keanekaragaman
 $(H') = \frac{1}{\sum P_i \ln P_i}$
 $(-2,2818) = 2,2818$

Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku di Kawasan Burni Ramung

Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 4.8. di bawah ini:

Tabel 4.8. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Stasiun 2 di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

No	Famili	Nama Ilmiah	Σ	H'
1.	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	59	0,235461181
		<i>Drynaria quercifolia</i>	29	0,152061448
		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	19	0,113796272
		<i>Pteris cadieri</i>	19	0,113796272
2.	Tectariaceae	<i>Stenosomia sp.</i>	50	0,214139003
		<i>Pteris vittata</i>	36	0,175037484
		<i>Tectaria gaudichaudii</i>	39	0,184118357
3.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	24	0,1338542
		<i>Nephrolepis cordifolia</i>	18	0,109523414
4.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia lineralis</i>	52	0,219107602
5.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	24	0,1338542
6.	Selaginellaceae	<i>Selaginella intermedia</i>	21	0,122068032
7.	Cytopteridaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	32	0,162236241
8.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	16	0,100677829
9.	Blechnaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>	19	0,113796272
10.	Nephrolepidaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i>	17	0,105152524
11.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	39	0,184118357
12.	Schizaeaceae	<i>Lygodium longifolium</i>	26	0,141338328
13.	Thelypteridaceae	<i>Phegopteris connectilis</i>	18	0,109523414
14.	Onocleaceae	<i>Onoclea sensibilis</i>	10	0,071212949
jumlah			567	2,894873381
indeks keanekaragaman(H')= $\Delta \text{PiLnPi}=(-2,8948)=2,8948$				

Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues pada stasiun 3 dapat dilihat pada Tabel 4.9. di bawah ini:

Tabel 4.9. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Stasiun 3 di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

No	Famili	Nama Ilmiah	Σ	H'
1.	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i>	7	0,170375251
		<i>Elaphoglossum burchellii</i>	12	0,235828746
		<i>Phymatosorus scolopendria</i>	20	0,30420867
2.	Thelypteridaceae	<i>Christella parasitica</i>	23	0,321887582
3.	Gleicheniaceae	<i>Gleichenia lineralis</i>	18	0,290279015
4.	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cycadina</i>	10	0,212378003
5.	Pteridaceae	<i>Adiantum hispidulum</i>	10	0,212378003
6.	Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i>	9	0,199385808
7.	Tectariaceae	<i>Stenosomia sp.</i>	6	0,154078574
Jumlah			115	2,100799652

Indeks Keanekaragaman
(H')= $(-2,1007)=2,1007$

5. Kondisi Lingkungan Di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Kondisi lingkungan fisika-kimia mencakup kelembaban udara, kelembaban udara, pH tanah, dan suhu sangat penting dan mempengaruhi (mendukung) kehadiran suatu tumbuhan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues. Data pengukuran kondisi fisik lingkungan dapat dilihat pada Tabel 4.10. sebagai berikut:

Tabel 4.10. kondisi fisika-kimia di lingkungan Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues:

No	Lokasi	Parameter Fisika-Kimia			
		Kelembaban Tanah	Kelembaban Udara	pH Tanah	Suhu
1.	Stasiun 1	7,5%	51%	7,5	32,7°C
2.	Stasiun 2	7,5%	67%	7,2	29,3°C
3.	Stasiun 3	8%	74%	7	25,4°C

Tabel 4.10 diatas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang ada disekitar Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues seperti suhu, pH tanah, kelembaban udara dan kelembaban tanah pada lokasi penelitian tersebut adalah faktor abiotik yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dari *Pteridophyta* . Kelembaban udara yang paling tinggi pada lokasi penelitian ini yaitu pada stasiun 3 yang memiliki nilai kelembaban 74% dan yang paling rendah yaitu terdapat pada stasiun 1 yang memiliki nilai kelembaban udara 61%. Suhu yang paling rendah yaitu pada stasiun 3 yaitu 25,4°C dan suhu yang paling tinggi terdapat pada stasiun1 yaitu dengan suhu 29,3°C. Pada titik pengamatan yang memiliki pH tanah yang paling tinggi yaitu pada stasiun 1 dengan jumlah 7,2 dan pH tanah yang paling rendah yaitu pada stasiun 3 dengan nilai 7, serta yang memiliki kelembaban tanah yang paling tinggi yaitu pada stasiun 8% dan yang memiliki kelembaban tanah yang paling rendah yaitu pada stasiun 1 dan 2, dimana kelmbaban tanahnya sama yaitu 7,5%.

6. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) kebedaannya tersebar di suatu daerah yang dipengaruhi oleh faktor abiotik misalnya, kelembaban, suhu, pH tanah dan intensitas cahaya. Jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) yang paling banyak (dominan) ditemukan, yang menempati setiap kawasan dapat di hitung dengan menggunakan Indeks Nilai Penting (INP). Jenis tumbuhan paku yang memiliki Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah jenis tumbuhan paku yang dominan. Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan jenis dalam menyesuaikan diri terhadap lingkungan sekitarnya dan dapat bersaing dengan jenis tumbuhan lain. Faktor abiotik sangat mempengaruhi pertumbuhan suatu tumbuhan.

7. Pemanfaatan Hasil Penelitian Keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

Pemanfaatan hasil penelitian *Pteridophyta* dapat dilihat dalam bentuk referensi buku saku dan herbarium. Kedua hasil produk tersebut dapat dijadikan sebagai referensi dalam Materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di sekolah. Referensi merupakan suatu rujukan untuk memperoleh informasi dari seseorang untuk membantu seseorang tersebut untuk mendapatkan informasi. Referensi sering digunakan untuk keperluan penelitian atau studi. Referensi atau produk dalam pengaplikasian dari hasil penelitian ini berupa buku saku dan juga herbarium.

Buku saku tentang *Pteridophyta* memuat tentang keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues. Secara teoritis, referensi tentang keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) belum sepenuhnya diketahui oleh siswa (i) oleh karenanya, penulis melakukan sesuatu yang berguna atau bermanfaat dari segi teori atau media pembelajaran berupa buku saku tentang Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*), penulis berharap dapat memberikan tambahan rujukan (referensi) dalam materi *Pteridophyta*, dengan adanya buku saku tentang *Pteridophyta* dapat membantu siswa (i) di sekolah tersebut.

Hasil penelitian yang di dapatkan tentang Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues bisa dimanfaatkan untuk referensi materi *Pteridophyta* disekolah tersebut, yaitu produk yang dihasilkan berupa buku saku dan juga herbarium yang digunakan pada saat pembelajaran berlangsung di dalam kelas.

a. Buku Saku

Adapun bentuk cover buku saku sebagai referensi atau rujukan pada materi *Pteridophyta* dapat dilihat pada Gambar 4.16. sebagai berikut:



Berdasarkan Gambar 4.16. desain buku saku yang ditulis memuat kata pengantar, daftar isi, latar belakang yang sudah memuat tentang tinjauan, tinjauan umum tentang objek dan lokasi penelitian, deskripsi dan klasifikasi objek penelitian, dan daftar pustaka.....

b. Herbarium

Jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang didapatkan dari hasil penelitian akan digunakan untuk membuat herbarium dan buku saku. Herbarium adalah suatu awetan kering yang berisi tentang spesies tumbuhan paku tersebut, deskripsi tumbuhan paku dan juga klasifikasi tumbuhan paku yang akan diawetkan. Media herbarium sangat mudah di gunakan pada saat proses pembelajaran, hanya dengan cara mengamati bentuk morfologi jenis tumbuhan tersebut. Herbarium dapat digunakan sebagai media bertujuan

untuk mempermudah proses pembelajaran mengenai tumbuhan paku pada Materi *Pteridophyta* dan untuk menambah pengetahuan siswa-siswi mengenai spesies atau jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) khususnya yang terdapat di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues.

B. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues terdapat 1.002 individu dari 31 jenis *Pteridophyta* yang termasuk kedalam 13 Famili. Spesies yang paling banyak ditemukan dari seluruh titik pengamatan (stasiun) adalah spesies *Dryopteris filix-mas* yang berjumlah 125 individu dari Famili *Nephrolepidaceae*. Hal ini dikarenakan tumbuhan paku dari Famili *Nephrolepidaceae* ini dapat tumbuh dengan baik di berbagai tempat, yaitu lembab, air dan juga darat. Sedangkan jenis *Pteridophyta* yang paling sedikit ditemukan di lokasi atau stasiun penelitian yaitu dari jenis *Stenosomia sp.* berjumlah 2 individu dari Famili *Tectariaceae*, kemudian jenis *Phymatosorus scolopendria* berjumlah 2 individu dari Famili *Polypodiaceae*, selanjutnya jenis *Onoclea sensibilis* berjumlah 2 individu dari Famili *Onocleaceae*, dan jenis *Pteris vittata* dari Famili *Pteridaceae*. Kehadiran tumbuhan paku (*Pteridophyta*) tinggi dan rendahnya tergantung oleh faktor abiotik seperti kelembaban tanah, suhu, kelembaban udara dan pH tanah.

Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di stasiun 1 yaitu jenis *Dryopteris filix-mas* dari Famili *Nephrolepidaceae* yang memiliki jumlah 125 individu dengan indeks keanekaragaman dan jenis yang paling

sedikit ditemukan yaitu jenis *Phegopteris connectilis*. Jenis tumbuhan paku pada stasiun 2 yang paling banyak ditemukan yaitu jenis *Stenosomia* sp. dari Famili *Tectariaceae* yang memiliki jumlah 29 individu dan jenis yang paling sedikit ditemukan yaitu jenis *Onoclea sensibilis* yang berjumlah 2 individu dari Famili *Onocleaceae*. Kehadiran jenis tumbuhan paku pada stasiun 3 yang paling banyak ditemukan yaitu jenis *Christella parasitica* yang berjumlah 9 individu dari Famili *Thelypteridaceae*, sedangkan jenis tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu jenis *Phymatosorus scolopendria* yang memiliki jumlah 2 individu dari Famili *Polypodiaceae* dan jenis *Stenosomia* sp. yang berjumlah 2 individu dari Famili *Tectariaceae*. Tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan pada setiap stasiunnya di pengaruhi oleh banyaknya dijumpai pepohonan dan juga lingkungan yang sangat banyak terdapat tanah gambut dan humus sehingga mendukung pertumbuhan dari *Pteridophyta* tersebut. Di bandingkan dengan tumbuhan paku yang paling sedikit di jumpai hal ini dikarenakan jenis tumbuhan paku yang terdapat pada setiap stasiun tersebut merupakan jenis tumbuhan paku yang teristerial.

Jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues sangat di pengaruhi oleh faktor fisika-kimia di suatu daerah tersebut. Sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa kelembaban udara, kelembaban tanah, suhu udara dan suhu tanah beserta unsur-unsurnya merupakan komponen abiotik yang sangat mempengaruhi pertumbuhan jenis suatu tanaman, terutama tanaman musiman. Adanya suatu jenis tumbuhan yang mendominasi disuatu tempat juga dapat dipengaruhi oleh persaingan antara

tumbuhan yang berada di daerah tersebut. Apabila kondisi lingkungan sesuai dengan tumbuhan, seperti lengkap dan banyaknya unsur hara di tanah atau tempat tumbuhnya tumbuhan paku tersebut maka jumlah individu jenis spesies akan semakin banyak, karena kondisi lingkungan yang mendukung dan sesuai dengan tumbuhan tersebut.²⁸ Hal tersebut memicu kehadiran jumlah spesies tumbuhan paku yang berada di daerah tersebut.

Selain itu salah satu yang sangat mempengaruhi indeks keanekaragaman adalah kondisi fisika dan kimia lingkungannya, yang mencakup didalamnya adalah kelembaban tanah, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH tanah, pH yang terdapat di kawasan penelitian mencapai 7 yang terdapat pada stasiun 3 yang mengakibatkan bersifat basa.

Pada daerah penelitian didapat kelembaban udara pada setiap stasiunnya berbeda dimana stasiun 1 mencapai 51%, stasiun 2 mencapai 67% dan stasiun 3 mencapai 74%. Adapun faktor lain yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) adalah suhu dimana suhu merupakan faktor yang sangat penting, suhu pada stasiun 1 mencapai yakni 32,7°C, stasiun 2 mencapai 29,3°C dan stasiun mencapai 25,4°C hal ini didukung oleh penelitian surfiana yang suhu optimalnya mencapai 32°C.

Dari penelitian diperoleh bahwa indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di keseluruhan titik pengamatan di kawasan Burni Ramung memiliki nilai rata-rata tinggi (H')=3,04671298 dari keseluruhan

²⁸ Noohadi Dan Sujono Utomo, "Kajian Volume dan Frekwensi Pemberian Air Terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Jagung Bayi di Tanah Entisol," *Jurnal Sains Tanah*, Vol.2, No.1, Juli, 2002, h. 41.

jenis tumbuhan paku yang terdapat dikawasan Burni Ramung. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Shannon-winner yang menyatakan bahwa apabila $H' < 1$ maka keanekaragaman jenisnya rendah, bila $1 < H' < 3$ maka dikatakan keanekaragamannya sedang, dan bila $H' > 3$ maka dikatakan keanekaragaman jenisnya tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada stasiun 1 merupakan lokasi penelitian yang paling sedang ditemukan jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu 11 spesies dengan memiliki indeks keanekaragaman $H' = 2,2818$ dimana yang paling banyak ditemukan (dominasi) pada kawasan tersebut yaitu dari Famili *Polypodiaceae*. Lokasi penelitian selanjutnya yaitu stasiun 2, dimana pada stasiun ini paling banyak ditemukan tumbuhan paku (*Pteridophyta*), jenis yang paling banyak ditemukan pada kawasan ini yaitu dari Famili *Polypodiaceae* sebanyak 59 jenis, dengan indeks keanekaragaman $H' = 2,8948$. Lokasi penelitian selanjutnya yaitu pada stasiun 3, dimana pada stasiun ini paling sedikit ditemukan tumbuhan paku (*Pteridophyta*), jenis tumbuhan paku yang ditemukan pada stasiun ini yaitu dari Famili *Thelypteridaceae* dengan jumlah 23 jenis, dengan indeks keanekaragaman 2,1007. Sedikitnya tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ditemukan (hadir) dikawasan tersebut karena disebabkan oleh kurangnya unsur hara, kawasan tersebut dipenuhi oleh berbagai macam tumbuhan berkayu dan bebatuan sehingga kawasan tersebut kurang mendukung untuk pertumbuhan tumbuhan paku tersebut.

Jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang paling banyak (dominan) ditemukan yang menempati setiap kawasan dapat dihitung dengan

menggunakan Indeks Nilai Penting (INP). Jenis tumbuhan paku yang memiliki Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah *Phymatosorus scolopendria* yang memiliki nilai 119,04 dengan jumlah individu sebanyak 125 yang ditemukan di stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3. Sedangkan yang memiliki Indeks Nilai Penting (INP) terendah adalah dari jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu *Phegopteris connetilis* dengan memiliki Indeks Nilai Penting 0,430 sebanyak 4 jenis individu yang di temukan.

Hasil penelitian mengenai keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Kecamatan Putri Betung ini disusun menjadi buku saku. Yang nantinya diharapkan dapat menjadi referensi mata pelajaran biologi pada materi plantae di MAN 1 Blangkejeren. Buku saku ini memuat tentang keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Burni Ramung Kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues. Secara teoritis, referensi tentang tumbuhan paku belum sepenuhnya di ketahuioleh siswa karena itu penulis berharap dapat memberikan tambahan referensi terutama pada materi plantae sehingga dengan adanya buku saku ini dapat membantu siswa yang mempelajari mata pelajaran biologi pada materi plantae.

Hasil penelitian mengenai Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren Kabupaten Gayo Lues ini disusun menjadi buku saku. Yang diharapkan dapat menjadi referensi tambahan pada materi plantae. Buku saku memuat tentang Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren Kabupaten Gayo Lues. Secara teoritis, referensi tentang tumbuhan paku (*Pteridophyta*) belum sepenuhnya diketahui oleh siswa (i) karenanya penulis berharap dapat memberikan tambahan referensi dalam materi plantae terutama dalam membahas tumbuhan paku, sehingga dengan adanya buku saku ini dapat membantu siswa dalam mempelajari materi plantae.

Buku saku ini di susun secara ringkas agar pembaca dapat memahaminya dengan baik. Buku saku ini berjudul tentang “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Sebagai Referensi Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren”. Kata pengantar memuat ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam menerbitkan buku saku; kata pengantar, daftar isi, bab 1, latar belakang yang sudah memuat tentang tinjauan, bab II, tinjauan umum tentang objek dan lokasi pengamatan, bab III, bab IV, penutup dan daftar pustaka, memuat referensi yang dijadikan rujukan dalam penulisan buku saku.

Berdasarkan hasil Penilaian buku saku Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Pteridophyta di MAN 1 Blangkejeren Kabupaten Gayo Lues terdiri dari empat aspek. Adapun empat aspek tersebut diantaranya yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian,

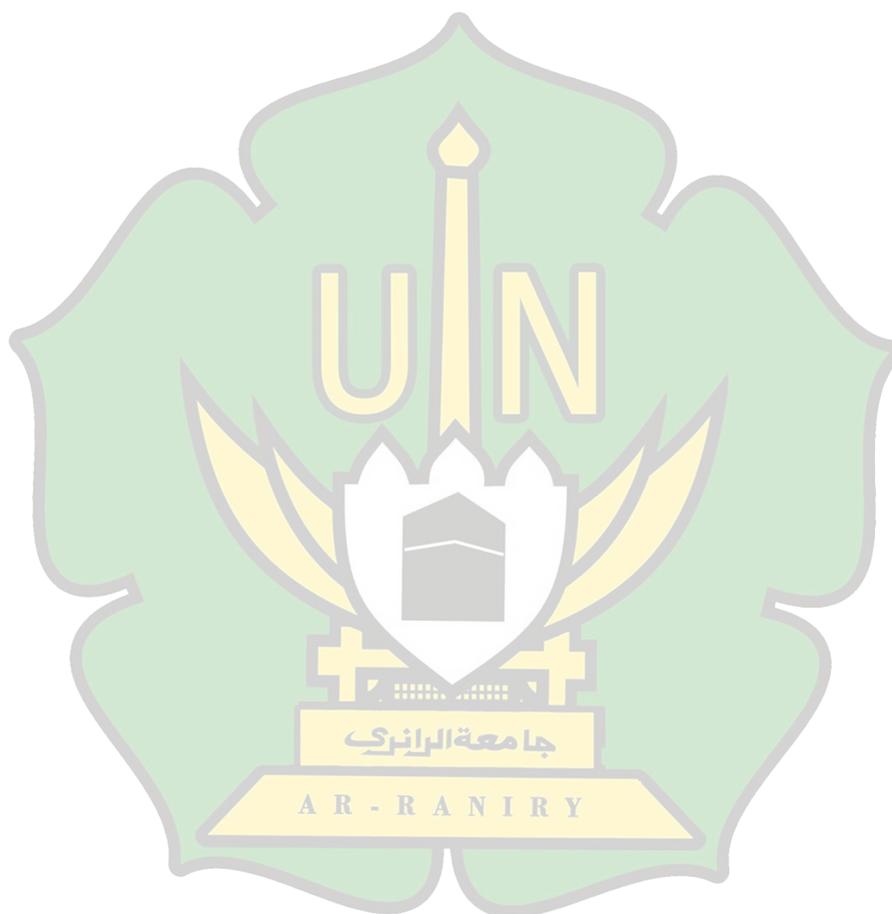
kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikan.²⁹ Nilai tertinggi terdapat pada aspek komponen kelayakan isi, kelayakan penyajiandan kelayakan bahasa dengan poin 3 dan nilai yang terendah pada aspek komponen kegrafikan dengan poin 2. Adapun secara keseluruhan dari empat aspek komponen terdapat rata-rata 14,16 poin dengan persentase sebanyak 95%.

Aspek kelayakan isi buku diperoleh skor 0,75 skor dari validator satu (V1) dengan memiliki rata-rata 95 dan persentase dari validator adalah 75% dengan kategori sangat layak untuk aspek kelayakan isi. Aspek kelayakan penyajian diperoleh skor rata-rata 1 dari validator satu (V1) dan rata-rata 95 dari validator dan persentase 100%. Dan selanjutnya ada aspek kegrafikan skor yang diperoleh dari validator satu (V1) adalah 0,5 dengan rata-rata 95 dan memiliki persentase 50% untuk aspek kegrafikan, terakhir ada aspek bahasa skor rata-rata yang diperoleh dari validator satu (V1) adalah 0,6 dengan nilai rata-rata 95 dan memiliki persentase 60% untuk aspek bahasa.

Dapat dilihat rata-rata persentase dari setiap komponen berbeda yakni untuk komponen kelayakan isi didapat rata-rata persentase sebanyak 75%, komponen kelayakan penyajian rata-rata 100%, komponen kelayakan kegrafikan 50% dan komponen bahasa terdapat 60%. validator yang memberikan skor yaitu diperoleh rata-rata 14,16% dengan persentase 95% dengan kategori yaitu sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu referensi tambahan untuk materi Pteridophyta. Buku saku untuk sekolah MAN berfungsi untuk mempermudah siswa dalam belajar dan memperluas

²⁹ Omar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39

wawasan khususnya tentang keanekaragaman tumbuhan paku (pteridophyta) di kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues. Buku saku dalam penelitian ini berisikan gambar dari jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*), ciri-ciri serta lengkap dengan deskripsi dari tumbuhan paku tersebut.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis tumbuhan paku yang terdapat dikawasan burni ramung kabupaten gayo lues terdiri atas 31 jenis dari 13 famili.
2. Keanekaragaman spesies tumbuhan paku yang terdapat di kawasan burni ramung kabupaten gayo lues tergolong tinggi dengan indeks keanekaragaman (H')=3,04671298.
3. Hasil penelitian keanekaragaman tumbuhan paku di Kawasan Burni Ramung ini akan di susun sebagai referensi tambahan pada materi *pteridophyta* pada tingkat MAN yang dibuat dalam bentuk buku saku tumbuhan dan termasuk kategori sangat layak.

B. Saran

Saran dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan pedoman dan membantu guru dalam proses pembelajaran biologi dengan memanfaatkan alam sekitar sebagai referensi pembelajaran
2. Output yang diperoleh dari hasil penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan oleh MAN 1 Blngkejeren untuk dijadikan sebagai referensi pembelajaran dalam bentuk buku saku dan herbarium.
3. Peneliti juga mengharapkan agar dapat dilakukan penelitian lanjutan tentang keanekaragaman tumbuhan paku tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. Lily.(2004). *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Akas Pinarangan Sujalu. 2007. “ Analisis Vegetasi Keanekaragaman paku-pakuan (Pteridophyta) Efipit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Manilau (HMP-Cifor Setura)”*Jurnal RIMBA. Kalimantan Fakultas Kehutanan Ummul. ISSN 1412-2014. Vol. 12. No. 1.*
- Arini. dkk.(2012). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Jurnal Info BPK Manado. No 2. Vol. 1.*
- Aryulina. (2007).*Biologi 1 SMA dan MA untuk Kelas X*. Jakarta: Penerbit Esis.
- Damono. (2000). *Perpustakaan Sekolah*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Diah Irawati Dwi Arini.(2012). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara.*Jurnal Info BPK Manado.*
- Djufri. (2015).“Ekosistem Lauser di Provinsi Aceh sebagai Laboratorium Alam yang Menyimpan Kekayaan Biodiversitas untuk Diteliti dalam Rangka Pencarian Bahan Obat-Obatan”. *Jurnal PROS SEM MASY BIODIV INDON. Vol. 1. No. 7.*
- Deyan Mentari.(2016). *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Malaka Desa Lam Ara Tunong Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Pembelajaran Kingdom Plantae di MAN Aceh Besar*. Malang. Proseding Seminar Nasional II 26 Maret.
- Eka Kurniawati.(2016).”Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan Hutan Wisata Air Terjun Grimanik Kabupaten Wonogiri”.*Jurnal Lentera Bio.Vol.5. No.1.*
- Fachrul.M. (2007).*Metode Samping Bioekologi*, Indonesia:Bumi Aksara.
- Ferianita Melati.(2007). *Metode Sampling Bioekologi*,Jakarta:Bumi Aksara.
- Fazriah Rizkina.” keanekaragaman lumut (bryophyta), Jakarta: PT Grafindo.
- Fashidhta, dkk. Botani For Degree Students Pteridophyta, New Delhiii : Chand and Compeny LTD.

- Gembong Ttrijitrosoepomo. (2005). *Taksonomi Tumbuhan*. (Yogyakarta: Gajah Mada).
- Haryadi. B. (2000). *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Buku Sari Jambi*. (Bogor:IPB).
- Hamalik Oemar. (2011). *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasanuddin.(2014). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: UIN AR-Raniry.
- Hasanuddin Dan Mulyadi. (2014). *Botani Tumbuhan Rendah*, Banda Aceh:Syiah Kuala University Press.
- Helvoort.(2003).“Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Hutan Cagar Alam Kalimantan“, *Jurnal BIO*, Vol.5, No. 1.
- Indriyanto.(2008). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Isa.Darmawijaya.(1990). *Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Penelitian Tanah dan Pelaksanaan Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Kimball. J. W. (1999). *Biologi Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Leni Marlina.(2014). Buku Saku Keanekaragaman Hayati Hasil Inventaris Tumbuhan Berpotensi Tanaman Hias di Gunung Singkawang. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol.1. No.2.
- LIPI. (1980). *Jenis Paku Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Luh Puji Sri Rahayu.2016.”Keanekaragaman Paku Epifit Pada Batang Kelapa Sawit di Desa Suantang Baru Kecamatan Pasar Belengkong Kabupaten Paser Kalimantan Timur”.*Jurnal ISBN*. Vol.1.No.3.
- Mardiyah Ainol. (2017).”Inventarisasi Jenis Paku di Kawasan Gunung Paroy Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar,” *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, Banda Aceh:Uin Ar-raniry.
- Meikahani. dkk. (2015). “ Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama” *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, Vol. 11, No. 1.
- Menira. Kardinan. (2000). *Penambahan Daya Tumbuh Alam*, Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Murni, Pinta dkk.(2015).“Lokakarya Pembuatan Herbarium Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Biologi di MAN Muaro Jambi” , *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, Vol.30, No. 2.

- Noorhadi Dan Sujono Utomo. (2002).” Kajian Volume dan Frekwensi Pemberian Air Terhadap Iklim *Mikro* pada Tanaman Jagung Bayi di Tanah Entisol”. *Jurnal Sains Tanah*, Vol.2. No. 1.
- Nurchayati.(2018).”Identifikasi Profil Karakteristik Morfologi Spora dan Prothalamium Tumbuhan Paku Polypodiaceae”. *Jurnal Bioedukasi*.Vol.14 .No.32.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia , No 24, Tahun 2016.
- Romaidi .dkk. (2012). “Jenis-jenis Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya di Tahura Ronggo Soeraya Cagar”.*Jurnal EL-Hayah*. Vol. 3. No. 1.
- Sastrapradja .dkk. (1985). *Kerabat Paku*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Shofiana.(2017).”Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epipit Di Kebun Biologi Fmipa Uny”.*Jurnal Prodi Biologi*. Vol.16. No.2.
- Suhono Budi.(2012).*Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: Ensiklopedia Paku*,Jakarta: PT Lantera Aadi.
- Siti rahmah lubis.(2009).”*Keanekaragaman Tumbuhan Paku dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*”.Tesis.47.
- Sri Anitah. (2008). *Media Pembelajaran*. Surakarta: LPPUNS dan UNS Prers.
- Sri Hartini. (2016). Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang Sumatra Barat dan Akmalitasasinya di Kebun Raya Bogor.*Jurnal Biodevessitas*. Vol.7. No.
- Sugiyono. (2014).*penelitian kualitatif dan kuantitatif*. Bandung: ALPABETA.
- Sumeru. Ashari. (1995). *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: UI PREES.
- Suraida. dkk.(2013). Keanekaragaman Paku (*Pteridophyta*) di Taman Hutan Kenali Jambi.*Jurnal FMIFA Universitas Lampung*. Vol.1. No. 1.
- Surfiana. (2018).Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan, *Skripsi*.
- Susan. dkk.(2016). *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Tulungagung*. Malang. Proseding Seminar Nasional II. 26 Maret.
- Tafsir AL-Misbah. (2002). Volume 7. Jakarta: Lentera Hati.

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

Zulkarnain. (2009). *Dasar-Dasar Holtikultural*. Jakarta: Bumi Aksara.

Zubaidah Siti.(2008) .“Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi”.
Jurnal Iqra. Vol.2. No. 1.



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
 Nomor: E-16060/Uin.03/FTK/UKP.07.6/11/2019

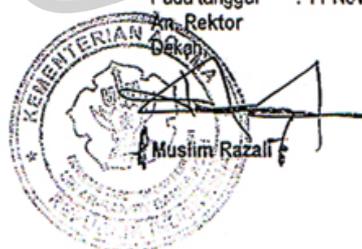
TENTANG:
PERGAJIKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

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 nama:nya 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 30 Oktober 2019
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
PERTAMA :
 Menunjuk Saudara:
 Dr. Anton Widyanto, M.Ag., Ed.S. sebagai Pembimbing Pertama
 Nurdin Amin, M. Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
 Nama : Rahmahwati
 NIM : 150207019
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Bumi Ramung Kabupaten Gayo Lues Sebagai Referensi Pada Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2019;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 11 November 2019

An. Rektor



Tembusan

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



Nomor : B-17573/Un.08/FTK.1/TL.00/12/2019

Banda Aceh, 19 December 2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Penyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

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

N a m a : RAHMAHWATI
N I M : 150207019
Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : IX
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
A l a m a t : Kopelma Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

Desa Ramung Musara Kecamatan Putri Betung kabupaten Gayo Lues

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

Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Bumi Ramung

Kabupaten Gayo Lues sebagai Referensi pada Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren

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

An: Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,
Mustafa



**PEMERINTAH KABUPATEN GAYO LUES
KECAMATAN PUTRI BETUNG
KAMPUNG RAMUNG MUSARA**

Jalan Blangkejeren – Kuta Cane Km 38 Kode Pos 24658

SURAT KETERANGAN

Nomor : / /2020

Pengulu Kampung Ramung Musara kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Rahmah Wati
Nim	: 150207019
Semester	: IX (Sembilan)
Prodi/jurusan	: S.1 Pendidikan Biologi
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar – Raniry Banda Aceh
Alamat	: Rukoh, Darussalam Banda Aceh

Benar nama diatas telah melakukan pengumpulan data atau penelitian di kawasan burni Ramung dan telah dilaksanakan dari tanggal 06 – 08 januari 2020, di kawasan Desa Ramung Musara, Kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues, sesuai dengan judul Skripsi : **“Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues Sebagai Refrensi Pada Materi Plantae Di MAN 1 Blangkejeren”**. Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan di : Ramung Musara

Pada tanggal : 09 Januari 2020

Pengulu Kampung Ramung Musara





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



27 Februari 2020

Nomor : B-04/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/02/2020
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rahmahwati
 NIM : 150207019
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
 Alamat : Jln. Lorong PBB Utama, Kopelma Darussalam

Benar yang nama yang tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul *"Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues sebagai Referensi pada Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren"* dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

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

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



Khairunnisa



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

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



27 Februari 2020

Nomor : B-03/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/02/2020
Sifat : Biasa
Lamp : 1 Eks
Hal : *Surat Telah Mengembalikan Alat
Laboratorium*

Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas
Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Rahmahwati**
NIM : 150207019
Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Banda Aceh
Alamat : Kopelma Darussalam - Banda Aceh
No. HP : 081397822954

Benar nama yang tersebut diatas telah meminjam alat di Laboratorium Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh untuk melakukan penelitian dengan
judul "*Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Burni Ramung
kabupaten Gayo lues sebagai Referensi pada Materi Palntae di MAN 1 Blangkejeren*". Dan
telah menyelesaikan segala urusan Administrasi yang berhubungan dengan laboratorium
Pendidikan Biologi. *Daftar peminjaman alat laboratorium terlampir.*

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

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

Khairunnisa



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



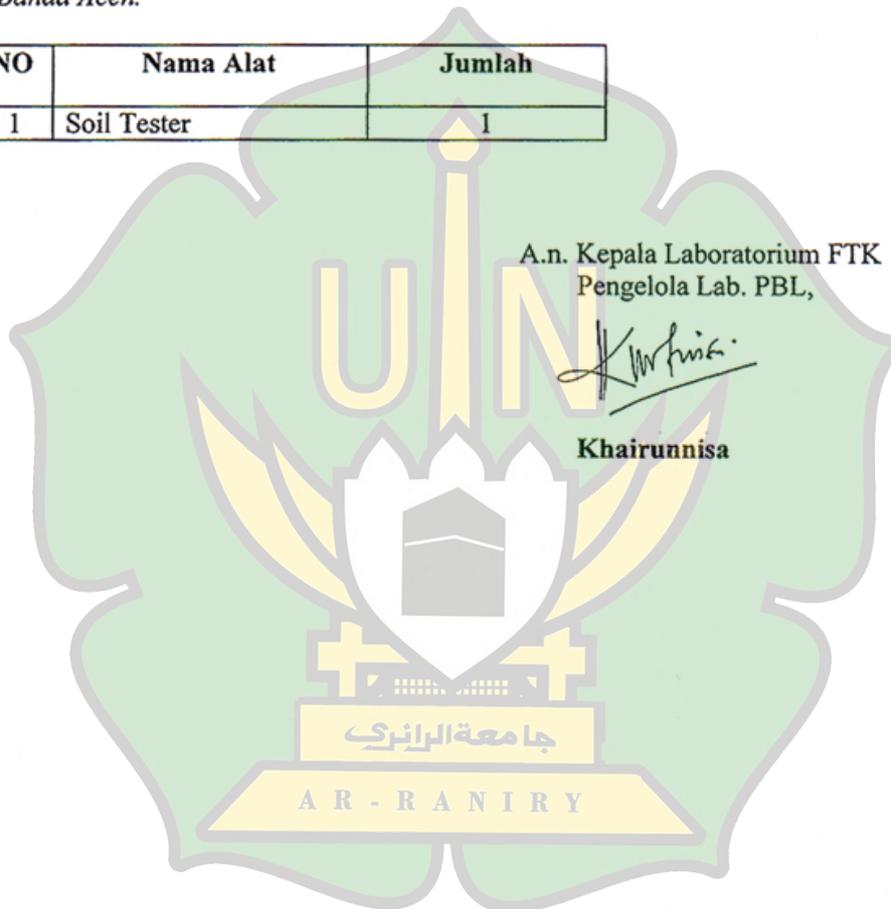
Lampiran :

Daftar Peminjaman Alat di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Soil Tester	1

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

Khairunnisa



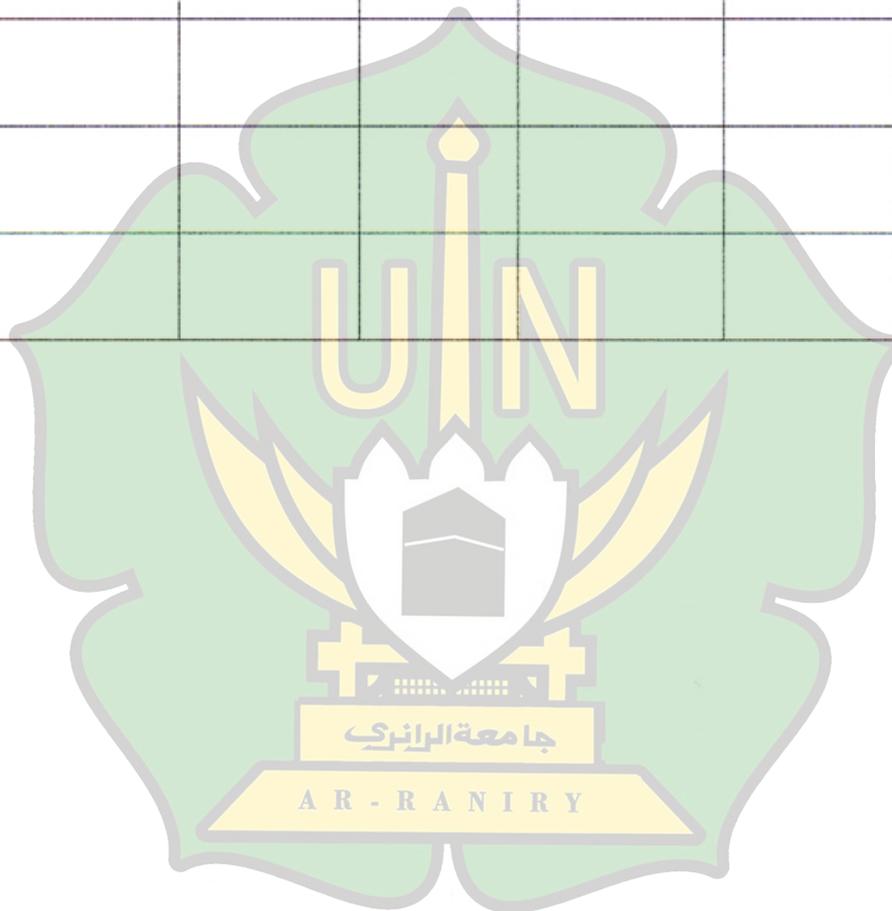
Lampiran 9

TABEL FAKTOR FISIK-KIMIA

Stasiun :

Ketinggian :

Stasiun	Ketinggian	pH	Suhu (°C)	Kelembaban Tanah (%)	Intensitas Cahaya	Kelembaban Udara (%)



Lembar Validasi Ahli

A. Identitas Penulis

Nama : Rahmahwati

NIM : 150207019

Program Studi : Pendidikan Biologi

B. Pengantar

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry Banda Aceh penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu bentuk tugas akhir dan kewajiban yang harus diselesaikan. Penelitian yang dilakukan berjudul "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues sebagai Referensi Materi Plantae di MAN 1 Blangkejeren".

Untuk mencapai tujuan penelitian, penulis dengan hormat meminta kesediaan dari Bapak/Ibu dosen untuk menilai buku saku tersebut dengan melakukan validasi yang penulis ajukan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Penulis menyampaikan banyak terimakasih atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi daftar kuisioner yang diajukan.

Hormat saya,



Rahmahwati

C. Petunjuk Pengisian:

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan dibawah ini:

Skor 1: Sangat Kurang

Skor 2: Kurang

Skor 3: Baik

Skor 4: Sangat Baik

1. Komponen Kelayakan Isi

Indikator	Butir Penilaian	Penilaian				Komentar/Saran
		1 SK	2 K	3 B	4 SB	
A. Kesesuaian Materi dengan KD	1. Kelengkapan materi			✓		
	2. Keluasan materi			✓		
	3. Kedalaman materi			✓		
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan data dan fakta			✓		
	5. Keakuratan konsep dan teori			✓		
	6. Keakuratan gambar/ilustrasi			✓		
C. Kemutakhiran Materi	7. Kesesuaian materi dengan perkembangan terbaru ilmu			✓		

	pengetahuan					
D. Mendorong Keingintahuan	8. Media buku saku mendorong rasa ingin tahu peserta didik	✓				
	9. Menciptakan kemampuan bertanya	✓				
Total Skor Komponen Kelayakan Isi						

2. Komponen Kelayakan Penyajian

Indikator	Butir Penilaian	Penilaian				Komentar/saran
		1	2	3	4	
A. Teknik Penyajian	1. Keruntutan konsep	SK	K	B	SB	
	2. Kelogisan penyajian			✓		
B. Pendukung Penyajian	3. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓		
	4. Ketepatan pengetikan dan pemilihan gambar		✓			<i>Kesalahan pengetikan</i>
C. Penyajian Pembelajaran	5. Penyajian media buku saku mendukung siswa untuk terlibat dalam pembelajaran		✓			
Total Skor Komponen Kelayakan Penyajian						

3. Komponen Kelayakan Bahasa

Indikator	Butir Penilaian	Penilaian				Komentar/saran
		1 SK	2 K	3 B	4 SB	
A. Lugas	1. Ketepatan struktur.		✓			
	2. Keefektifan kalimat		✓			
	3. Kebakuan istilah.		✓			
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.		✓			
	5. Kemampuan memotivasi peserta didik.		✓			
C. Dialogis dan Interaktif	6. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.		✓			Banyak kutipan, belum di alih bahasakan ke bahasa ibu
	7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.		✓			Banyak ejaan yg belum sesuai EYD
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	8. Ketepatan tata bahasa		✓			
	9. Ketepatan ejaan		✓			
Total Komponen Kelayakan Bahasa						

4. Komponen Kelayakan Kegrafikan

Indikator	Butir Penilaian	Penilaian				Komentar/saran
		1 SK	2 K	3 B	4 SB	
A. Ukuran	1. Kesesuaian ukuran buku saku		✓			<i>Banyak materi/berlipitan/teron</i>
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku saku		✓			
B. Desain Kulit/Cover						
a. Tata Letak Kulit/Cover Buku Saku	3. Penataan tata letak pada kulit muka dan belakang sesuai/harmonis			✓		
	4. Komposisi tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) seimbang dan seirama dengan tata letak isi			✓		
	5. Ukuran unsur tata letak proporsional dengan ukuran buku			✓		
	6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi (materi isi buku saku)			✓		

b. Tipografi Kulit/Cover Buku	7. Ukuran huruf judul buku saku lebih dominan (dibandingkan dengan nama pengarang, penerbit dan logo)	✓				
	8. Warna judul buku saku kontras dari warna latar belakang	✓				
	9. Ukuran huruf proporsional dibandingkan dengan ukuran buku saku	✓				
	10. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf	✓	✓			
	c. Gambar/Illustrasi Kulit/Cover Buku Saku	11. Gambar/Illustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar	✓	✓		
		12. Gambar/Illustrasi mampu menarik perhatian	✓			
		13. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai	✓			
	C. Desain Isi Buku	a. Tata Letak Isi Buku Saku	14. Penempatan unsur tata letak konsisten	✓		Beberapa gambar / foto tidak pada tempatnya
			15. Pemisahan antar paragraf jelas	✓		
			16. Penempatan judul Bab dan yang setara (Kata		✓	

	Pengantar, Daftar Isi dll.) seragam/konsisten				
17.	Bidang cetak dan margin proporsional terhadap ukuran buku saku	✓			
18.	Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	✓			
19.	Margin antara dua halaman berdampingan proporsional	✓			
20.	Kesesuaian bentuk, warna dan ukuran tata letak	✓			
21.	Penempatan judul, subjudul, gambar dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	✓			Seberapa teks/gambar terpisah dg gambar
22.	Angka halaman sesuai	✓			
23.	Terdapat keterangan gambar	✓			
24.	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	✓			
b. Tipografi Isi Buku Saku	25. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf	✓			

	26. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, capital, small capital</i>) tidak berlebihan		✓		
Total Komponen Kelayakan Keagrafikan					

Sumber: Elvisa Rahma Sari (2015), Sidiq Mucharom (2016), dan Zahratul Nayli (2018).

Kesimpulan:

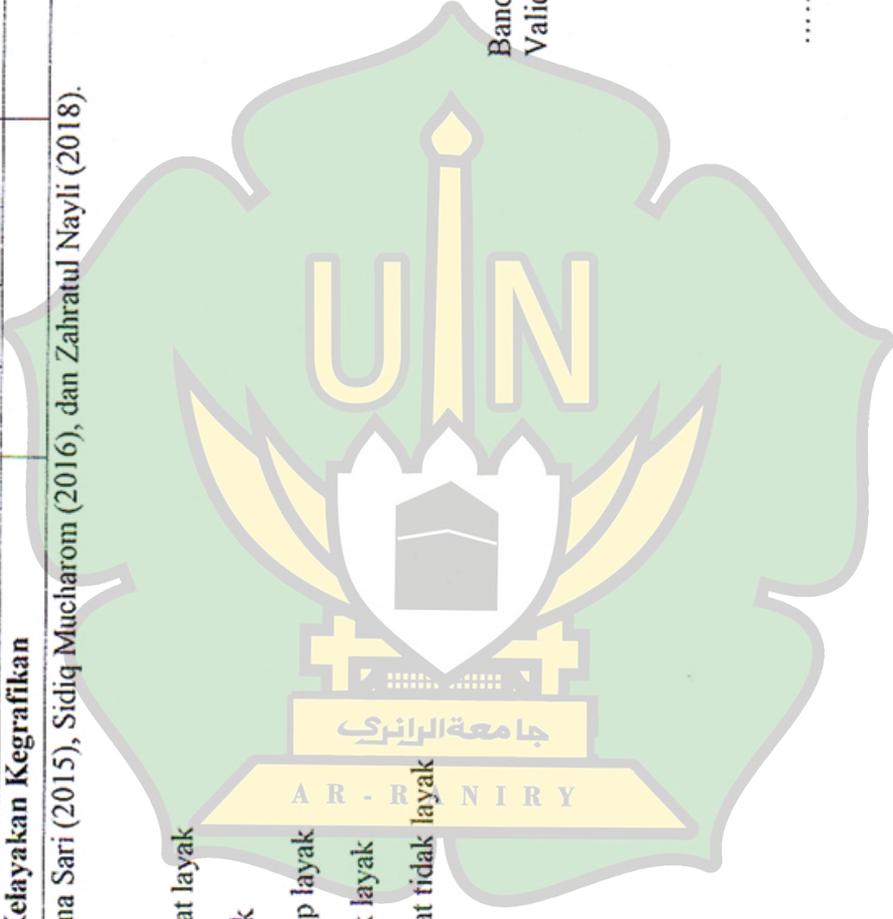
81% - 100% = Sangat layak

61% - 80% = Layak

41% - 60% = Cukup layak

21% - 40% = Tidak layak

<21% = Sangat tidak layak



Banda Aceh, 04 Desember 2020
Validator Ahli

[Handwritten signature]

.....

Foto dan bukti kegiatan penelitian

Lampiran 11: Foto Penelitian di Kawasan Burni Ramung Kabupaten Gayo Lues



Gambar 1:Peneliti Sedang Mengukur Faktor Fisik



Gambar 2: peneliti sedang menarik garis transek pada stasiun penelitian



Gambar 3: peneliti sedang mencatat spesies tumbuhan paku



Gambar 4: peneliti sedang mengambil sampel tumbuhan paku



Stenosomia sp.



Lycopodium (paku kawat)



Nephrolepis cordifolia



Pteris vittata



Adiantum



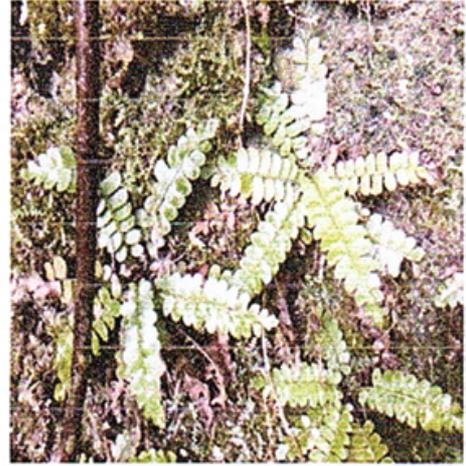
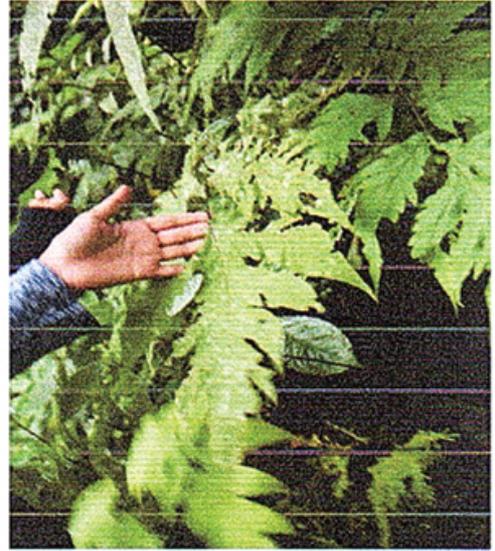
Asplenium nidus



Equisetum alustre



Asplenium macrophyllum



Adiantum hispidulum



hymenophyllaceae



Selaginella intermedia



Tectaria gaudichaudii



Lampiran 12

No	Nama ilmiah	Nama lokal	Ordo	Famili	Genus	Jumlah Individu
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
Jumlah						