

**IDENTIFIKASI TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*)  
DI PERKARANGAN SEKOLAH SMAN 1 SURO SEBAGAI  
REFERENSI TAMBAHAN PADA MATERI  
PLANTAE KELAS X**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**ALMA MILENIA**

**NIM. 180207100**

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM BANDA ACEH  
2022**

**IDENTIFIKASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) DI PERKARANGAN  
SEKOLAH SMAN 1 SURO SEBAGAI REFERENSI TAMBAHAN  
PADA MATERI PLANTAE KELAS X**

**SKRIPSI**

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

**OLEH:**

**Alma Milenia**

NIM. 180207100

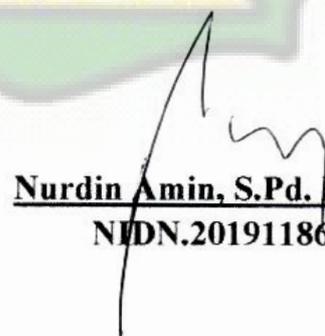
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I, Pembimbing II,



**Nurlia Zahara, S.Pd.I., M.Pd**  
**NIDN.2021098803**



**Nurdin Amin, S.Pd. I., M.Pd**  
**NIDN.2019118601**

**IDENTIFIKASI TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*)  
DI PERKARANGAN SEKOLAH SMAN 1 SURO SEBAGAI  
REFERENSI TAMBAHAN PADA MATERI  
PLANTAE KELAS X**

**SKRIPSI**

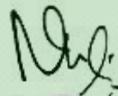
Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta  
Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu  
Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal :

Selasa, 26 Juli 2022 M  
27 Zulhijah 1443 H

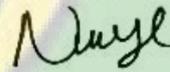
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



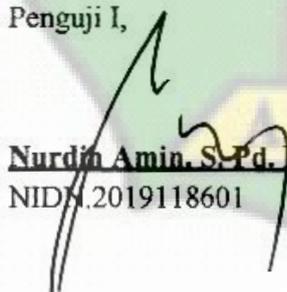
Nurlia Zahara, S.Pd. I. M.Pd  
NIDN. 2021098803

Sekretaris,



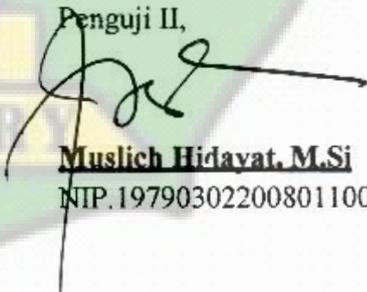
Nurmayuli, M.Pd  
NIP.198706232020122009

Penguji I,



Nurdin Amin, S.Pd. I. M. Pd  
NIDN.2019118601

Penguji II,



Muslich Hidayat, M.Si  
NIP.197903022008011008

Mengetahui

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



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

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alma Milenia

NIM : 180207100

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X

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, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Alma Milenia

## ABSTRAK

Pengetahuan siswa terkait tumbuhan paku (*pteridophyta*) tergolong minim, hal ini dikarenakan belum adanya pemanfaatan perkarangan sekolah sebagai media pembelajaran alami. Penelitian ini penting dilaksanakan untuk memperoleh data yang dapat digunakan dalam penyusunan media pembelajaran dalam bentuk buku ajar. Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mendeskripsikan jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat pada pekarangan sekolah SMAN1 Suro, (2) Untuk mengetahui hasil uji kelayakan media pembelajaran dari hasil penelitian identifikasi pekarangan sekolah, dan (3) Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap hasil penelitian identifikasi pekarangan sekolah sebagai referensi tambahan materi plantae. Penelitian ini dilakukan di perkarangan sekolah SMAN 1suro. Metode penelitian ini yaitu *survey eksploratif* dengan cara melakukan observasi langsung pada lokasi dan objek pengamatan. Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Hasil uji kelakayan dan respon siswa dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan rumus uji kelayakan. Hasil penelitian didapatkan 19 jenis tumbuhan paku(*pteridophyta*) dengan 12 famili. Pemanfaatan hasil penelitian dibuat dalam bentuk buku ajar sebagai referensi tambahan pembelajaran kingdom plantae. Hasil uji kelayakan terhadap buku ajar diperoleh skor 84,53% dengan kategori sangat layak direkomendasikan sebagai salah stu referensi tambahan yang dapat digunakan sebagai sumber belajar. Respon siswa terhadap buku ajar tergolong dalam kategori sangat layak, dengan nilai persentase 95,5%.

**Kata kunci** : Identifikasi Tumbuhan, Tumbuhan Paku, Perkarangan sekolah

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini. Sholawat berangkai salam penulis hadiahkan kepada nabi besar Muhammad SAW. Judul yang diambil dalam proposal penelitian ini adalah “Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Perkarangan Sekolah Sman 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X Proposal”. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program sarjana pada jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muslim Razali, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah menyetujui penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Samsul Kamal, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Ibu Nurlia Zahara, M.Pd., sebagai pembimbing akademik sekaligus pembimbing I dan Bapak Nurdin Amin, S.Pd.I.,M.Pd sebagai pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membantu, memberikan saran dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dosen, staf, asisten dan laboran Program Studi Pendidikan Biologi.

5. Ucapan terimakasih yang sangat istimewa penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang sangat hebat Ayahanda tercinta Ramli Manik dan Ibunda tersayang Rahmawati, S.Pd. serta saudara saya Alda Briantoro dan Arya Haiqal dan saudari saya Assyfatul Aqila beserta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan doa yang tiada henti dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ucapan terimakasih kepada sahabat saya Eka Yulianti sagita, Tian Parmila, dan Nur Aflah yang selalu membantu dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2018, senior angkatan, serta terkhusus untuk seluruh keluarga besar unit 04 atas bantuan, masukan, dorongan, semangat dan doa.
8. Semua pihak yang ikut andil dalam kelancaran dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karenanya kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan guna kesempurnaan proposal ini kedepannya. Semoga proposal ini dapat dijadikan acuan penelitian lanjutan, bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Amin Yarabbal'Alamin.

Banda Aceh, 21 Juli 2022  
Penulis,

Alma Milenia  
NIM. 18020100

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	7
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian .....	9
E. Definisi Operasional.....	
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>13</b>
A. Identifikasi Tumbuhan .....	13
B. Tumbuhan Paku .....	14
C. Klasifikasi Tumbuhan Paku ( <i>Pteridophyta</i> ) .....	18
D. Daur Hidup (Metagenesis) .....	33
E. Faktor Abiotik Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tumbuhan Paku .....	33
F. Habitat Tumbuhan Paku.....	36
G. Manfaat Bagi Kehidupan .....	38
H. Referensi Pada Materi Tumbuhan (Plantae) .....	39
I. Tumbuhan Paku Sebagai Media Pembelajaran.....	39
J. Media Buku Ajar.....	41
K. Kondisi Lingkungan Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro.....	46
L. Uji Kelayakan.....	47
M. Respon Siswa .....	51
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>54</b>
A. Rancangan Penelitian .....	54
B. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	54
C. Populasi Dan Sampel .....	55
D. Alat Dan Bahan .....	56
E. Prosedur Penelitian .....	56
F. Teknik Pengumpulan Data.....	59
G. Instrumen Penelitian.....	60
H. Parameter Penelitian.....	61
I. Teknik Analisis Data.....	61

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>64</b>
A. Hasil Penelitian .....	64
1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Yang Terdapat Di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro.....	64
2. Pemanfaatan Buku Ajar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X .....	95
3. Kelayakan Buku Ajar Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Untuk SMAN/MA Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X.....	96
4. Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Untuk SMAN/MA Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X.....	99
B. Pembahasan.....	101
1. Jenis Jenis Tumbuhan Paku Di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro .....	101
2. Keyakan Buku Ajar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) .....	102
3. Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Tumbuhan Paku (Pteridophyta).....	103
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>105</b>
A. Kesimpulan .....	105
B. Saran.....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>106</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>109</b>

## DAFTAR TABEL

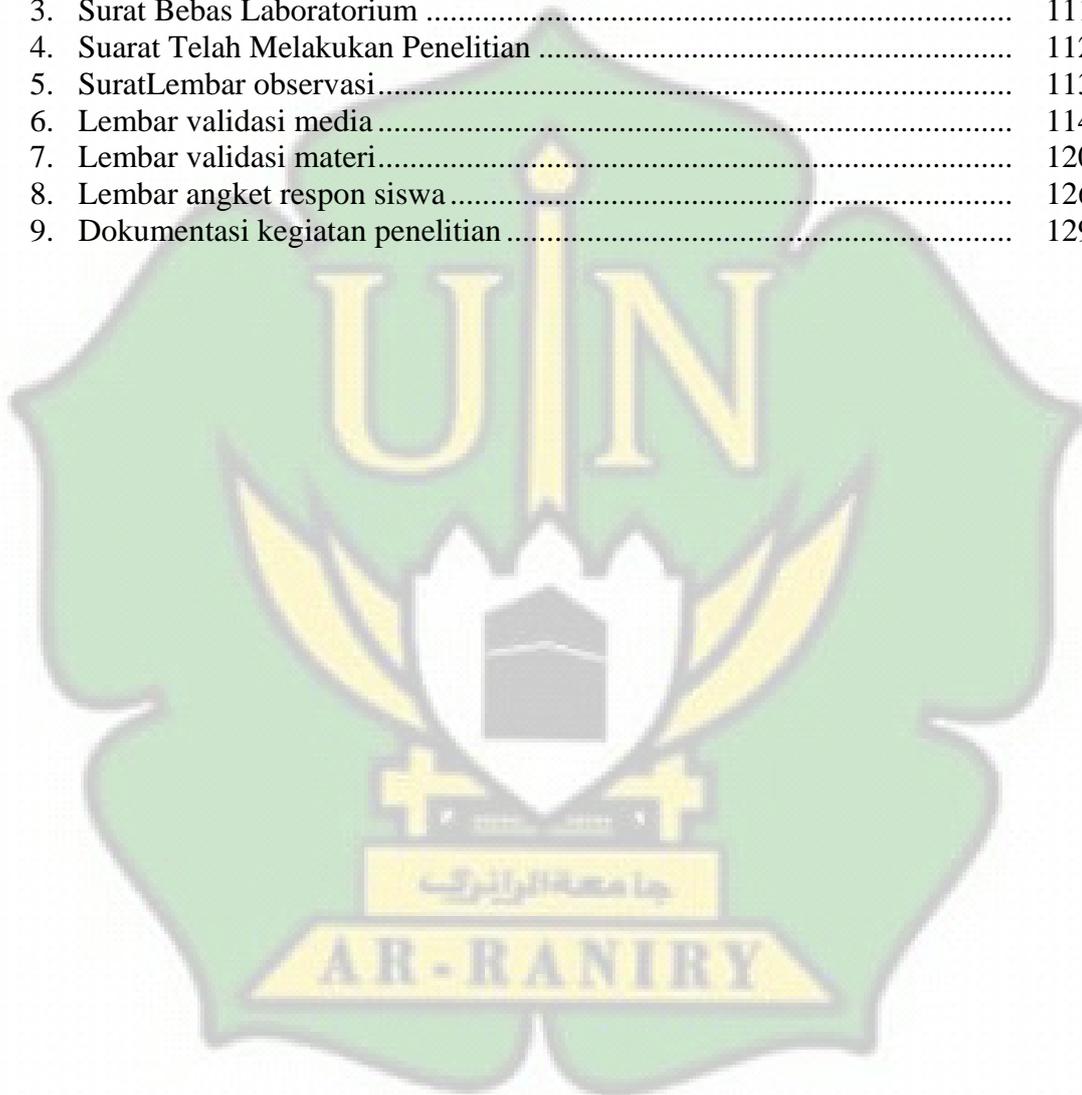
Tabel	Halaman
3.1 Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian .....	56
3.2 Kriteria kategori kelayakan .....	62
3.3 Kriteria penilaian kelayakan .....	62
3.4 Tabel kategori respon siswa .....	63
4.1 Jenis tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) yang terdapat di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro pada seluruh stasiun .....	64
4.2 Jenis tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) yang terdapat di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro pada stasiun 1 .....	65
4.3 Jenis tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) yang terdapat di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro pada stasiun 2 .....	66
4.4 Jenis tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) yang terdapat di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro pada stasiun 3 .....	67
4.5 Hasil validasi oleh ahli media buku referensi tambahan materi tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) .....	97
4.6 Hasil validasi oleh ahli materi buku referensi tambahan materi tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) .....	98
4.7 Hasil respon siswa terhadap referensi tambahan materi tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) .....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Paku purba .....	19
2.2 Paku kawat.....	22
2.3 Paku ekor kuda .....	29
2.4 Paku sejati.....	31
2.5 Daur hidup tumbuhan paku .....	33
2.6 Kondisi perkarangan sekolah SMAN 1 Suro .....	46
3.1 Peta SMAN 1 Suro .....	55
3.2 Desain awal buku ajar tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) di perkarangan SMAN 1 Suro .....	58
4.1 Komposisi famili tumbuhan paku di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro.....	69
4.2 Komposisi jenis tumbuhan paku di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro.....	70
4.3 <i>Drymoglossum piloselloides</i> .....	72
4.4 <i>Phymatosorus scolopendria</i> .....	73
4.5 <i>Elaphoglossum burchelli</i> .....	74
4.6 <i>Cyclophorus lanceolatus</i> .....	75
4.7 <i>Pityrogramma calomelanos</i> .....	77
4.8 <i>Lycopodium cernuum</i> .....	78
4.9 <i>Vittaria</i> .....	79
4.10 <i>Platyserium</i> .....	81
4.11 <i>Tectaria gaudichaudii</i> .....	82
4.12 <i>Phegopteris connectilis</i> .....	83
4.13 <i>Christella parasitica</i> .....	84
4.14 <i>Gleichenia lineralis</i> .....	85
4.15 <i>Gymnocarpium dryopteris</i> .....	87
4.16 <i>Dryopteris cycadina</i> .....	88
4.17 <i>Asplenium nidus</i> .....	89
4.18 <i>Stenochlaena palustris</i> .....	90
4.19 <i>Selaginella woldenowii</i> .....	92
4.20 <i>Dryopteris filixmas</i> .....	93
4.21 <i>Nephrolepis exalata</i> .....	94
4.22 Desain cover buku ajar tumbuhan paku ( <i>pteridophyta</i> ) .....	96

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Sk Pembimbing .....	109
2. Surat Izin Penelitian .....	110
3. Surat Bebas Laboratorium .....	111
4. Suarat Telah Melakukan Penelitian .....	112
5. SuratLembar observasi.....	113
6. Lembar validasi media .....	114
7. Lembar validasi materi.....	120
8. Lembar angket respon siswa.....	126
9. Dokumentasi kegiatan penelitian .....	129



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tumbuhan merupakan salah satu jenis makhluk hidup yang tersebar di alam semesta, mata rantai utama dan organisme yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Jika dimanfaatkan dengan baik maka akan menghasilkan manfaat, seperti sumber pangan, obat-obatan herbal, dan sebagai penghasil O<sub>2</sub> (Oxygen) bagi umat manusia.<sup>1</sup>

Ayat yang menjelaskan tentang tumbuhan dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Az-Zummar ayat 21 :



أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ  
يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهَيِّجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ  
حُطًّا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya: *“Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, lalu diatur-Nya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. sesungguhnya padayang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat”*.

---

<sup>1</sup>Didi Junedi, 5 Langkah Menuju Sukses Dunia-Akhirat, (Jakarta : Elex Media Komputindo, 2013),h. 165.

Quraish Shihab menafsirkan surah Az-Zumar ayat 21 yaitu (apakah kamu tidak memperhatikan) maksudnya tidak mengetahui (bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit. Maka diatur-Nya menjadi sumber-sumber), yakni Allah memasukkan air itu ke tempat-tempat yang dapat menjadi sumber air di bumi, kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu ia menjadi kering dan layu lalu kamu melihatnya sesudah hijau menjadi kekuning-kuningan kemudian dijadikan-Nya hancur berderai yakni rontok sesungguhnya yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran, peringatan bagi orang-orang yang mempunyai akal dan mau mengambil pelajaran darinya untuk menyimpulkan keesaan dan kekuasaan Allah SWT.<sup>2</sup>

Tumbuhan selain dimanfaatkan sebagai sandang pangan dan papan, juga dapat dijadikan sebagai sumber belajar. Sumber belajar adalah sarana atau fasilitas pendidikan yang merupakan komponen penting untuk terlaksananya proses belajar mengajar di sekolah.<sup>3</sup> Sumber belajar dapat diambil dari mana saja, contohnya pekarangan. Pekarangan merupakan tata guna lahan yang memanfaatkan tanah sebagai media tanam.<sup>4</sup> Pekarangan sekolah dapat dijadikan sumber belajar dikarenakan memiliki tumbuhan yang beranekaragam.

---

<sup>2</sup> Quraish Shihab, *Tafsir Al-Lubab Jilid 3*, (Jakarta: Lentera Hati, 2012), h.427.

<sup>3</sup> Eriawati.....*Jurnal Biotik*, Vol 4, No 1, 2016, h.48. DOI : 10.22373/biotik.v4i1.1070.

<sup>4</sup> Feriantin, Keanekaragaman Tanaman Pekarangan dan Pemanfaatannya, *Jurnal Ilmu Pertanian Indonsia*, Vol.22, No.2, (2017), h. 99-107.

Pemanfaatan sumber belajar di pekarangan sekolah adalah hal yang sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar, karena sumber belajar dapat membuat proses belajar mengajar terlaksana efektif dan efisien. Lokasi sekolah sangat mendukung guru untuk memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar bagi siswa untuk menunjang materi identifikasi tumbuhan ini. Karena kondisi lingkungan yang terdapat di pekarangan sekolah memiliki beberapa lahan yang ditumbuhi macam macam tumbuhan, pekarangan ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar terdekat siswa di sekolah.

Pembelajaran dengan memanfaatkan tumbuhan di pekarangan sekolah dapat membantu mengimplementasikan tujuan pembelajaran dengan memperbanyak referensi bahan ajar guru dan bahan bacaan siswa, sehingga dapat meningkatkan proses belajar mengajar di sekolah. Kelebihan pekarangan di sekolah dapat dijadikan sumber belajar dan dapat meningkatkan proses pembelajaran. Pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan luar sekitar kelas (luar kelas) sebagai media belajar dan sumber belajar dapat meningkatkan hasil belajar kognitif.<sup>5</sup>

Media pembelajaran memiliki fungsi untuk memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Dalam proses pembelajaran terdapat berbagai macam media yang dapat digunakan untuk

---

<sup>5</sup> Nugroho. dkk, Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Mata Kuliah sistematika tumbuhantinggi, *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 9, No. 1, (2016), h. 42-44

menunjang pembelajaran.<sup>6</sup> Salah satu bentuk media tersebut adalah buku ajar. Dimana buku ajar ini akan dijadikan referensi tambahan dalam materi identifikasi tumbuhan ini. Pemanfaatan media dan sumber pembelajaran pada materi plantae sub materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) ialah dengan menjadikan pekarangan sekolah sebagai wahana media belajar siswa untuk lebih mengenal secara objektif.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di SMA Negeri 1 Suro diketahui bahwa tumbuhan yang terdapat di pekarangan sekolah banyak dan memiliki spesies yang berbeda-beda. Pada pembelajaran biologi di Sekolah Menengah Atas terdapat materi Tumbuhan (Plantae) pada kelas X Semester Genap yang terdapat di KD 3.7 Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.<sup>7</sup> Sedangkan K.D. 4.7 yaitu menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada pekarangan sekolah SMAN 1 SURO ini diketahui bahwa terdapat banyak spesies tumbuhan paku dikawasan tersebut, diantaranya terdapat paku sarang burung, paku staghom, paku kikir, paku kawat, paku tanah, paku kijang, terlihat banyak sekali tumbuhan paku yang tumbuh dengan baik, baik yang epifit pada batang pepohonan maupun yang

---

<sup>6</sup> Surya Bahtera, Keterampilan Menulis Deskripsi Kelas IV SDN Gunung Anyar, *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, Vol. 2, No. 2, (2014), h. 6.

<sup>7</sup> Silabus SMA Kelas X Semester Genap

tumbuh di tanah, jenis tumbuhan paku di area tersebut sangat beranekaragam jenisnya.<sup>8</sup>

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 plantaedianantaranya dapat menyebutkan contoh tumbuhan paku. Untuk mendukung proses pembelajaran pada submateri *Pteridophyta* maka perlu adanya referensi khusus tentang tumbuhan paku di SMAN 1 Suro. Terdapat berapa media yang dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran biologi salah satu adalah buku ajar.<sup>9</sup>

Berdasarkan hasil wawancara bersama guru mata pelajaran biologi kelas X di SMA Negeri 1 Suro diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran materi plantae khususnya mengenai tumbuhan paku (*Pteridophyta*) guru belum mengoptimalkan pekarangan sekolah sebagai media dan sumber belajar. Materi Plantae ini biasanya disampaikan secara lisan dan berpatokan pada buku paket yang disediakan oleh pihak sekolah. Beliau juga menyampaikan bahwa pada saat pembelajaran mengenai materi plantae hanya dijelaskan secara singkat dikarenakan kurangnya bahan atau referensi mengenai materi tersebut, dan juga waktu yang sangat terbatas. Pembelajaran ini akan membuat peserta didik kesulitan untuk memahami topik tersebut. Peserta didik akan memahami materi

---

<sup>8</sup> Observasi di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro

<sup>9</sup> 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.

jika memiliki media pembelajaran dan sumber belajar yang di ambil dari pekarangan sekolah ini sendiri dan media ini dapat di jadikan sebagai sumber atau referensi tambahan, sehingga identifikasi tumbuhan menjadi lebih mudah.<sup>10</sup>

Hasil penelitian Eriawati (2016) tentang pemanfaatan tumbuhan di lingkungan sekolah sebagai media alami pada materi Keanekaragaman Tumbuhan di SMA dan MA Kecamatan Montasik, dinyatakan pemanfaatan tumbuhan di lingkungan sekolah sebagai media alami pada materi keanekaragaman tumbuhan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan juga dengan pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai media alami dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran khususnya pada materi keanekaragaman tumbuhan.<sup>11</sup> Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Juairiah (2017) menyatakan bahwa pekarangan sekolah sebagai media pembelajaran dapat membantu memperjelas konsep-konsep mengajar yang lebih menyenangkan. Pembelajaran ini akan meningkatkan kemampuan belajar siswa tercapai secara maksimal. Pembelajaran IPA dengan memanfaatkan pekarangan sekolah merupakan suatu cara yang efektif untuk memusatkan perhatian siswa dalam proses pembelajaran secara aktif.<sup>12</sup>

Hasil penelitian sebelumnya sudah menggunakan pekarangan sekolah sebagai media belajar dan sumber belajar yaitu pekarangan sekolah untuk

---

<sup>10</sup> Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Kelas X pada Tanggal 4 Februari 2022

<sup>11</sup>Eriawati, *Pemanfaatan Tumbuhan Lingkungan*. 48. DOI : 10.22373/biotik.v4i1.1070.

<sup>12</sup> Juiriah, pemanfaatan pekarangan sekolah sebagai media terhadap peningkatan hasil belajar IPA, *Jurnal Biologi Education*, Vol. 6, No. 2, (2017), h. 23.

kegiatan pembelajaran alami sehingga dapat meningkatkan hasil siswa. Sedangkan pada sekolah yang akan diteliti, sekolah tersebut belum mengoptimalkan pekarangan sekolah sebagai media dan sumber belajar alami.

Karena itu hasil penelitian ini akan dijadikan dalam bentuk referensi tambahan yaitu buku ajar sehingga dapat digunakan sebagai pegangan penunjang dalam melakukan praktikum alami. Berdasarkan latar belakang diatas mengingat pentingnya pekarangan sekolah dijadikan media dan sumber belajar, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X”**

#### **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Jenis tumbuhan paku apa sajakah yang terdapat di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan buku ajar dari hasil penelitian identifikasi pekarangan sekolah sebagai referensi tambahan materi plantae ini?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap hasil penelitian identifikasi pekarangan sekolah sebagai referensi tambahan materi plantae ini?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mendeskripsikan jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat pada pekarangan sekolah SMAN1 Suro.
2. Untuk mengetahui hasil uji kelayakan media pembelajaran dari hasil penelitian identifikasi pekarangan sekolah.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap hasil penelitian identifikasi pekarangan sekolah sebagai referensi tambahan materi plantae.

### D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan sumber belajar bagi siswa dan guru.

2. Manfaat Praktik

- a. Bagi sekolah

Hasil dari penelitian ini di harapkan bisa dijadikan informasi di instansi maupun lembaga yang bergelud di bidang pendidikan, khususnya yang berhubungan dengan materi plantae sub materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

- b. Bagi guru

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan oleh guru untuk kegiatan mengajar pada materi materi plantae sub materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

c. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah sumber belajar siswa di lingkungan sekolah.

## E. Definisi Operasional

### 1. Identifikasi Tumbuhan

Identifikasi dalam kamus besar bahasa Indonesia merupakan suatu kegiatan menetapkan identitas pengenalan diri, penentu, penetapan ciri atau tanda seseorang, benda atau lainnya.<sup>13</sup> Identifikasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah identifikasi tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro kabupaten Aceh Singkil untuk menentukan suatu identitas tumbuhan tersebut, agar memudahkan dalam menggolongkan tumbuhan tersebut atau mengklasifikasikannya. Dengan melakukan identifikasi terhadap tumbuhan, maka dapat diketahui urutan takson tumbuhan tersebut.

### 2. Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku merupakan salah satu golongan tumbuhan yang hampir dapat dijumpai pada setiap wilayah di Indonesia. Tumbuhan paku dikelompokkan dalam satu divisi yang jenis-jenisnya telah jelas memiliki kormus dan dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar, batang, dan daun.<sup>14</sup> Tumbuhan paku yang dimaksud dalam

---

<sup>13</sup> *Kamus Bahasa Indonesia* (Jakarta: Pusat Bahasa, 2008), 538.

<sup>14</sup> Diah Irawati dan 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.

penelitian ini adalah tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro kabupaten Aceh Singkil.

### 3. Referensi Tambahan

Referensi tambahan merupakan sumber acuan, rujukkan atau petunjuk bagi pembaca. Referensi yang dimaksud peneliti disini adalah referensi berupa buku ajar. Salah satu komponen dalam pembelajaran di sekolah adalah buku ajar.<sup>15</sup>

### 4. Buku Ajar

Buku ajar merupakan buku yang ditulis dengan tujuan utama sebagai sumber acuan pembelajaran yang mencakup bidang ilmu tertentu, memenuhi kaidah ilmiah dan penulisan karya ilmiah. Diterbitkan dan disebarluaskan serta disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran atau kompetensi tertentu. Buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh pakar dalam bidangnya dengan maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya disekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Indra Utama Sinaga, "Pengembangan Buku Ajar Biologi SMA Kelas X Berbasis Potensi Lokal Di Sumatra Utara", *Jurnal Prosiding Seminar Biologi dan Pembelajarannya*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 1.

<sup>16</sup> Ida Malati Sadjati, *pengembangan bahan ajar*, universitas terbuka, 2012.

## 5. Materi Plantae

Materi tumbuhan (Plantae) merupakan salah satu materi pembelajaranyang 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.<sup>17</sup> 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 tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan hidup dibumi. sedangkan K.D. 4.7 yaitu menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

## 6. Uji kelayakan Buku Ajar

Uji kelayakan adalah cara untuk mendapatkan data awal kualitas bahan ajar oleh ahli yang dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan secarastruktur dan komponen produk bahan ajar. Uji kelayakan dalam

---

<sup>17</sup> Siti Zubaidah, "Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra*, Vol.2. No. 1, (2008), h. 2.

penelitian ini adalah buku ajar, aspek-aspek yang diuji meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan.<sup>18</sup>

#### 7. Respon siswa

Respon adalah tanggapan, reaksi atau jawaban terhadap suatu gejala atau peristiwa yang terjadi.<sup>19</sup> Respon siswa yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu tanggapan peserta didik terhadap buku penunjang pembelajaran meliputi pemahaman materi, ketertarikan terhadap materi, dan manfaat mempelajari materi. Komponen indikator dalam angket penelitian ini meliputi aspek kebahasaan, kesesuaian dan ketertarikan. Respon siswa biasanya dilihat menggunakan angket. Angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan oleh peneliti kepada responden yang berfungsi untuk melihat berapa jumlah tanggapan yang tertarik dan tidak tertarik terhadap suatu objek yang diteliti.

---

<sup>18</sup> Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39.

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

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Identifikasi Tumbuhan**

##### **1. Pengertian Identifikasi**

Identifikasi merupakan kegiatan dasar dalam taksonomi tumbuhan. Walaupun identifikasi merupakan proses yang terpisah, namun dalam praktiknya mencakup dua kegiatan yaitu klasifikasi dan tatanama. Secara ringkas, identifikasi adalah menentukan persamaan dan perbedaan antara dua unsur tumbuhan yaitu apakah dua unsur itu sama atau tidak.

##### **2. Cara Identifikasi Tumbuhan**

Pengidentifikasian tumbuhan yang sangat beranekaragam, diperlukan pengetahuan morfologi tumbuhan. Mengamati dengan teliti spesimen yang akan diidentifikasi merupakan kebiasaan yang perlu dikembangkan. Terdapat langkah-langkah dalam pengamatan tumbuhan yang akan diidentifikasi adalah sebagai berikut.

- a. Menentukan tumbuhan tersebut tergolong herba atau berkayu.
- b. Mengamati bagian bunganya.
- c. Menghitung jumlah daun kelopak pada bunga.
- d. Mengamati apakah daun mahkota atau kelopak bersatu atau berpisah.
- e. Menghitung benang sari.
- f. Menghitung putik.

- g. Mengamati penampang melintang putik.
- h. Memeriksa tipe, kedudukan daun.
- i. Mengamati distribusinya.<sup>20</sup>

## 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.<sup>21</sup>

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

---

<sup>20</sup>Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Tinggi*, h. 131.

<sup>21</sup> Gembong Tritijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: UGM Press, 2005), h. 13.

### 1. Ciri-ciri Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

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

#### a. Akar

1. Akar berupa rhizoid pada generasi gametofit.
2. Akar serabut pada generasi sporofit.
3. Strukur 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).<sup>22</sup>

#### b. Batang

1. Protalium pada generasi gemetofit
2. Batang sejati pada generasi sporofit
3. Struktur anatomi batang

---

<sup>22</sup> 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.

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.

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 bagianbagiandaun seperti tulang daun, tangkai daun, mesofil danepidermis.
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 saprofit, ciri-cirinya :
- 1) Terbentuk dari peleburan hasil gametjantan (sperma) dan gamet betina (ovum)
  - 2) Tumbuhan paku muda menjadi paku dewasa yang tumbuh diatas gametofit
  - 3) Tumbuhan paku dewasa menghasilkan dua jenis daun yaitudaun sporofil dan daun tropofil.
  - 4) Merupakan fase yang paling dominan, berumur panjang danhidup bebas serta lebih dikenal dengan tumbuhan paku.
- b) Generasi gametofit, ciri-cirinya :
- 1) Spora yang jatuh ditempat yang lembab akan tumbuh menjadi prothallium.

- 2) Prothallium 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*)<sup>23</sup>.

### C. Klafikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

#### 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

---

<sup>23</sup> Hasanuddin, *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh : UIN AR-Raniry, 2014), h. 96 - 98.

jenis yang lebih banyak. Warga paku purba merupakan paku telanjang (tidak berdaun) atau mempunyai daun-daun kecil (mikrofil) yang belum terdiferensiasi. Ada diantaranya yang belum mempunyai akar. Paku purba bersifat homospor. Dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Paku Purba<sup>24</sup>

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 sisasisa 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:

---

<sup>24</sup> Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2*, (Erlangga : PT Gelora Aksara Pratama, 2008), h.180.

### 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 simulasi. Berkas pengangkut terdiri antara lain atas terakeid 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 melahirkan golongan pteridophyta lainnya. Pada Psilophytales belum diketahui gametofitnya.<sup>25</sup>

#### b. Bangsa *Psilotales*

Dari bangsa ini ada diantar 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.

#### 1. Kelas *Lycopodiinae* (Paku Rambat atau Paku Kawat)

Batang dan akarnya bercabang-cabang dan menggarpu. Daunnya kecilkecil (mikrofil), tidak bertangkai, selalu bertulang satu saja dan ada beberapa bangsa yang daunnya memiliki lidah (ligula). Daun-daun tersusun menurut garis spiral, sporofilnya berbeda dengan tropofilnya. Tiap sporofil mempunyai satu sporangium yang besar pada bagian bawah sisi atas daun. Lycopodiinae adalah

---

<sup>25</sup> Haryadi, B. *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Buku Sari Jambi*, (Bogor, IPB, 2000), h. 18.

keturunan dari Psilophytinae, hal ini dibuktikan oleh adanya mikrofil. Lapisan dalam dinding sporangium disebut dengan tapetum, pada waktu spora menjadi masak dan tidak terlarut.<sup>26</sup> Contoh tumbuhan paku kawat dapat dilihat pada gambar 2.2. berikut.



Gambar 2.2. Paku Kawat<sup>27</sup>

a. Bangsa *Lycopodiales*

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

<sup>26</sup> Suraida, dkk. Keanekaragaman Paku (*Pteridophyta*), di Taman Hutan Kenali Jambi, *Jurnal FMIFA Universitas Lampung*, Vol.1, No. 1, (2013), h. 14.

<sup>27</sup> Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2 ...*

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

Protalium hidup didalam tanah, berbentuk seperti umbi kecil, keputih-putihan dan bersifat saprofit. Baru sesudah 12-15 tahun, alat-alat kelaminnya menjadi masak, sehingga umur protalium itu dapat menjadi 20 tahun. Jika protalium muncul diatas tanah lalu membentuk kloroplas dan warnanya menjadi hijau. Protalium berumah satu, alat-alat kelaminnya terdapat pada bagian apikal. Anteredium terbenam dalam jaringan protalium yang terdiri atas banyak sel. Tiap sel anteridium (selain dindingnya) menghasilkan spermatozoid berbentuk jorong masing-masing mempunyai dua bulu cambuk.<sup>28</sup>

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

---

<sup>28</sup> Gembong Ttrijitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 225.

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

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

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

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

c. Bangsa *Lepidodendrales*

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

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

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

1) Suku *Sigilariaceae*

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

2) Suku *Lepidodendaceae*

Panjang daunnya sampai beberapa dm, tersusun menurut garis spiral dan duduk di atas bantalan-bantalan berbentuk belah ketupat. Batangnya memperlihatkan lebih banyak percabangan dikotom, pada ujung cabang-cabang terdapat kerucut-kerucut sporofil. Berkas pengangkut primer masih berupa suatu protostele dan bagi yang lebih tinggi berupa sifonostele. Pada *sigilariaceae* malahan telah terdapat jari-jari empelur. Dalam makrosporangium sering hanya terdapat makrospora yang tebalnya dapat mencapai 5 mm. Pada *Lepidostrobos* major spora untuk sebagian berlekatan dengan dinding sporangium, pembentuk protalium berlangsung didalam sporangium itu. Protaliumnya menyerupai protalium selaginellales. Contoh : *Lepidodendron vasculare*, *L. Aculeatum*, *Lepidostobus 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 badanbadan 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 foveum terdapat lidah-lidah berupa selaput berbentuk segitiga dengan pangkal yang terbenam. Ligula berfungsi sebagai alat penghisap air dan zat-zat makanan.

Daun- daun yang tersusun dibagian luar rozet berupa makrisporofil dengan makrosporogium yang menghasilkan banyak makrospora berebentuk bulat atau tetrad. Daun yang letaknya lebih dalam merupakan mikroprofil dengan mikrosporogium 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 dandaun 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.

## 2. 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 2.3. berikut.



Gambar 2.3. Paku Ekor Kuda.<sup>29</sup>

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.

---

<sup>29</sup> Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid 2 ...*

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*.<sup>30</sup>

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 terna yang dapat memanjat.

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

---

<sup>30</sup>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.

c. Bangsa *Protoarticulatales*.

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

3. Kelas *Filicinae* (Paku Sejati)

a. *Leptosporangiate* (Filices)



Gambar 2.4. Paku Sejati<sup>31</sup>

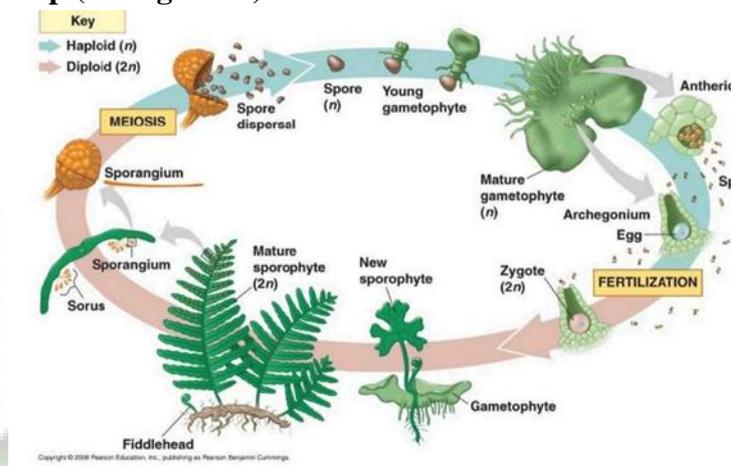
Golongan ini terdiri dari beranekaragam paku-pakuan yang luar biasa banyaknya, meliputi kurang lebih 90 % dari jumlah seluruh marga yang tergolong dalam *filicinae* dan tersebar diseluruh bumi. Terdapat di daerah tropik, paku yang

<sup>31</sup> Campbell&Reece, *Biologi Edisi 8 Jilid ...*

berupa pohon, batangnya dapat mencapai besar satu lengan atau lebih, umumnya tidak bercabang dan pada ujungnya terdapat suatu rozetdaun. 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 ke dalam tanah akar-akar itu tidak bertambah panjang, kambium tidak ada, jadi batang tidak akan mengadakan 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 dinding radial dan dinding dalam. Bagian sisi perut yang sel-selnya tidak menebal itu dinamakan stomium. 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 Pteropsida.

#### D. Daur Hidup (Metagenesis)



Gambar 2.5. Daur Hidup Tumbuhan Paku<sup>32</sup>

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.<sup>33</sup>

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

<sup>32</sup> Campbell, Neil A, dkk., *Biologi*, (Jakarta: Erlangga, 2003), h. 164.

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

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 ditentukan oleh kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangannya, maka lingkungan harus menyediakan berbagai keperluan untuk kehidupan tumbuhan tersebut.<sup>34</sup> 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, cahayamatahari 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.<sup>35</sup>

#### **b. Suhu**

Suhu adalah derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan termometer. Tumbuhan-tumbuhan paku dapat

---

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

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

hidup pada kisaran suhu minimum 36 hingga suhu maksimum 45.<sup>36</sup>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.<sup>37</sup>

### 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.<sup>38</sup>

### d. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang terkandung dalam tanah. kelembaban tanah sangat mempengaruhi keperluan air bagi tanaman yang dapat dipertahankan dan ditingkatkan dengan melakukan penyiraman.<sup>39</sup> Level optimum untuk kelembaban tanah berkisar antara 50-80. Kelembaban mempengaruhi tahap awal dalam perkembangan suatu tumbuhan. Kelembaban tanah terdapat dalam

---

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

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

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

<sup>39</sup> 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.

bentuk air hujan atau irigasi pada permukaan tanah atau di sekitar perakaran tumbuhan.<sup>40</sup>

#### **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 lebih tipis. Sebagian besar paku ini dijumpai di kawasan 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. Kadangkadang akar ini

---

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

bermula pada dasar atau pangkal pohon-pohon besar dan kemudian memanjatnya.<sup>41</sup>

#### 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 di hutan. Golongan paku ini mempunyai percabangan dan daun yang tipis. Daunnya yang tipis merupakan daya adaptasi paku tersebut agar dapat menyerap air secara langsung melalui permukaan tersebut. Di bagian pangkalnya diselubungi lumut yang dapat membantu menahan dan menyimpan air.

##### b. Epifit kawasan 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 semaksimal mungkin sewaktu hujan dan dapat mengatur untuk menahan kehilangan air tersebut.<sup>42</sup>

##### c. Paku berhabitat di bebatuan dan pinggir sungai

Golongan paku ini hidup di kawasan 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.

---

<sup>41</sup> Gembong Tritjitosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan*, (Yogyakarta: Gajah Mada, 2005). h. 188.

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

### 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.
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.<sup>43</sup>

### H. Referensi Pada Materi Tumbuhan (Plantae)

Referensi adalah suatu rujukan untuk informasi yang dilakukan seseorang atau pustakawan untuk membantu seseorang mendapatkan informasi.<sup>44</sup> Refensi

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

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

yang dimaksud dalam penelitian ini dalam bentuk buku ajar. 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 tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro diketahui tentang klasifikasi, bentuk dan ciri morfologi serta fisiologis suatu tumbuhan tumbuhan paku. Hasil penelitian ini dapat di jadikan sebagai referensi pada materi tumbuhan (Plantae) berupa buku ajar di SMAN 1 Suro yang dapat digunakan oleh guru dan siswa.

### **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.<sup>45</sup> Materi biologi eratkaitannya 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 siswamenjalankan pembelajaran terutama pada pembelajaran kingdom plantae. Jenis tumbuhan paku yang didapat dari hasil penelitian ini dibuat dalam bentuk buku ajar yang akan dipakai oleh guru dan

---

<sup>45</sup> Rizkina Fazriah, "keanekaragaman lumut (*bryophyta*), ( Jakarta: PT Grafindo), h. 40.

siswa dan akan digunakan pada saat pembelajaran berlangsung. Buku ajar 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 di sekolah menengah atas ( SMA/MA) untuk kelas X semester 2. Materi kingdom plantae submateri *pteridophyta* terdapat pada K.D. 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis 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.<sup>46</sup> 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 mikroskopis, 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,

---

<sup>46</sup> Siti Zubaidah, "Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi", *Jurnal Iqra*, Vol.2. No. 1, (2008), h. 2.

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 *sporagium*. 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 pakupakuan yang dapat hidup didalam air.

Divisi *Pteridophyta* dapat dikelompokkan menjadi empat kelas antara lain *Psilophytinae* (paku purba), *Lycopodiinae* (paku rambat atau paku kawat), *Equisetinae* (paku ekor kuda) dan kelas *Fillicinae* (paku sejati).<sup>47</sup> Paku-pakuan dapat dibagi ke dalam 11 famili antara lain *Marsileaceae*, *Equisetaceae*, *Salviniceae*, *Lycopodiaceae*, *Selagillaceae*, *Schizaeaceae*, *Ophiglossaceae*, *Cyatheaceae*, *Gleicheniaceae*, *Polypodiaceae* dan *Ceratopteridaceae*.<sup>48</sup>

## J. Media Buku Ajar

### 1. Pengertian Buku Ajar

Buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh pakar dalam bidangnya untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para

<sup>47</sup> Tjitrosoepomo. G, *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*, (Yogyakarta: UGM Press, 2009), h. 73.

<sup>48</sup> Arini, D. I. D dan Kinho, J, Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara, *Jurnal Kehutanan*, Vol. 1, No. 2, (2012), h. 1-24

pemakainya disekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.<sup>49</sup>

Definisi lain, buku ajar merupakan salah satu sarana keberhasilan proses belajar mengajar. Buku ajar merupakan suatu kesatuan unit pembelajaran yang berisi informasi, pembahasan serta evaluasi. Buku ajar yang tersusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam materi sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Maka dari itu, buku ajar harus disusun secara sistematis, menarik, aspek keterbacaan tinggi, mudah dicerna, dan mematuhi aturan penulisan yang berlaku.

Buku ajar adalah seperangkat substansi pelajaran yang dikembangkan berdasarkan isi kurikulum yang harus dicapai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dan disusun secara sistematis untuk menciptakan lingkungan/suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Buku ajar termasuk salah satu buku pelajaran. Buku pelajaran yang dimaksud adalah karya tulis yang digunakan guru dalam proses belajar mengajar, maka semua karya tulis tersebut termasuk buku pelajaran. Buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar.<sup>50</sup>

Berdasarkan definisi buku ajar di atas, maka disimpulkan bahwa yang dimaksud buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku dalam bidang tertentu, yang merupakan buku standar yang digunakan guru dan siswa dalam proses belajar mengajar untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang

---

<sup>49</sup> Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), h. 83.

<sup>50</sup> Lubis S, *Teknik Penulisan Ilmiah Populer*, (e-USU Repository: Bandung, 2004), h. 34.

dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh pemakainya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang progampengajaran.

Unsur-unsur penting dalam pengertian buku ajar adalah sebagai berikut:

1. Bukuajar merupakan buku pelajaran yang ditunjukkan bagi siswa pada jenjang tertentu.
2. Buku ajar selalu berkaitan dengan mata pelajaran tertentu.
3. Buku ajar merupakan buku standar.
4. Buku ajar ditulis untuk tujuan instruksional tertentu.
5. Buku ajar ditulis untuk menunjang suatu progam pengajaran tertentu.<sup>51</sup>

Dengan adanya buku ajar kegiatan belajar mengajar disekolah menjadilebihlancar dan efektif. Dengan adanya buku ajar, keterampilan dan pengetahuan dasarsiswa telah diperoleh sebelum masuk ke kelas sehingga selama di kelas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemantapan ingatan, pemahaman konsep, berfikir kritis dan pengembangan pengetahuan.

## **2. Fungsi Buku Ajar**

Penggunaan buku ajar merupakan bagian dari budaya buku, yang menjadi salah satu tanda masyarakat maju. Dipandang dari proses pembelajaran, buku ajar mempunyai peranan penting. Jika tujuan pembelajaran adalah menjadikan siswa memiliki berbagai kompetensi, maka perancangan buku ajar harus memasukkan

---

<sup>51</sup> Arifin, Z., *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), h. 34.

sejumlah prinsip yang dapat digunakan untuk mencapai hal tersebut adalah perancangan sejumlah soal latihan yang berbasis multipel representasi.<sup>52</sup>

Greene dan Petty, merumuskan beberapa peranan dan kegunaan buku ajar sebagai berikut :

1. Mencerminkan suatu sudut pandang yang tangguh dan modern mengenai pengajaran serta mendemonstrasikan aplikasi dalam bahan pengajaran yang disajikan
2. Menyajikan suatu sumber pokok masalah atau subject matter yang kaya, mudah dibaca dan bervariasi, yang sesuai dengan minat dan kebutuhan para siswa, sebagai dasar bagi program-program kegiatan yang disarankan di mana keterampilan-keterampilan ekspresional diperoleh pada kondisi yang menyerupai kehidupan yang sebenarnya.
3. Menyediakan suatu sumber yang tersusun rapi dan bertahap mengenai keterampilan-keterampilan ekspresional.
4. Menyajikan (bersama-sama dengan buku manual yang mendampinginya) metode-metode dan sarana-sarana pengajaran untuk memotivasi siswa.
5. Menyajikan fiksasi awal yang perlu sekaligus juga sebagai penunjang bagi latihan dan tugas praktis.
6. Menyajikan bahan atau sarana evaluasi dan remedial yang serasi dan tepat guna.

---

<sup>52</sup> Khaeruddin, *Belajar dan Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, (Bandung: Bangkit Citra Persada, 2012)

Buku ajar haruslah mempunyai sudut pandang yang jelas, terutama mengenai prinsip-prinsip yang digunakan, pendekatan yang dianut, metode yang digunakan serta teknik-teknik pengajaran yang digunakan. Buku ajar sebagai pengisi bahan haruslah menyajikan sumber bahan yang baik. Susunannya teratur, sistematis, bervariasi, dan kaya akan informasi. Di samping itu harus mempunyai daya tarik kuat karena akan mempengaruhi minat siswa terhadap buku tersebut. Oleh karena itu, buku ajar itu hendaknya menantang, merangsang, dan menunjang aktivitas dan kreativitas siswa.<sup>53</sup>

Umumnya buku ajar memiliki anatomi buku yang terdiri dari: 1) Halaman pendahuluan yang terdiri dari judul, daftar isi, daftar gambar, dan kata pengantar dan kata sambutan. a) halaman judul adalah halaman yang memuat judul buku, pengarang, nomor penerbit. b) daftar isi merupakan petunjuk bagi pembaca buku tentang topik tertentu dan nomor halaman dimana topik tersebut berada, daftar ini hanya memuat judul bab. c) daftar gambar memuat tentang informasi keberadaan gambar yang disajikan dalam isi buku ajar. d) kata pengantar adalah penjelasan yang ditulis orang lain atas permintaan penulis atau penerbit untuk memperkenalkan penulis atau subjek yang ditulis. e) kata sambutan adalah penjelasan yang tertulis oleh penulis yang biasanya memuat alasan mengapa penulis berminat untuk menulis buku, isi buku, susunannya, tujuan penulis, ucapan terima kasih dan harapan penulis. 2) Halaman inti terdiri atas uraian setiap bab, sub bab disertai dengan contoh latihan dan soal soal yang harus

---

<sup>53</sup> Sakri, Adjat, *Cara Menulis Buku Ajar*. (ITB: Bandung, 2008).

diselesaikan peserta didik. 3) Halaman penutup terdiri dari lampiran, daftar pustaka, dan kunci jawaban.<sup>54</sup>

#### K. Kondisi Lingkungan Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro



Gambar 2.6. Kondisi Perkarangan Sekolah SMAN 1 SURO

SMAN 1 Suro merupakan sekolah menengah atas yang terletak di Jl. Singkil-Subulussalan, Kec. Suro Kab. Aceh Singkil. SMAN 1 Suro merupakan satu-satunya sekolah menengah atas yang terletak di kecamatan suro. Sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah ini antara lain, memiliki jumlah rombongan belajar berjumlah 11, menggunakan kurikulum 2013, memiliki ruang kelas sebanyak 14, 4 laboratorium (Biologi, Fisika, Kimia dan Komputer), dan 1 unit perpustakaan. Sekolah ini berdiri di atas tanah seluas 3 m<sup>2</sup>. Sekolah ini memiliki 25 tenaga pengajar dengan jumlah siswa mencapai 305.

<sup>54</sup> Rachmawati, WS, *Anatomi Buku Ajar*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2004).

## L. Uji Kelayakan

Kelayakan adalah kriteria penentuan apakah suatu produk dapat digunakan atau tidak. Uji kelayakan dilakukan dengan pengujian yang bertujuan sebagai alasan kepantasana produk diterbitkan atau dipublikasikan. Untuk mengetahui kelayakan sebuah produk harus dilakukan uji kelayakan untuk mengetahui sebuah produk itu layak digunakan atau tidak. Suatu produk dapat dikatakan layak digunakan jika memenuhi kriteria tertentu.<sup>55</sup>

Dalam hal analisis kelayakan harus diperhatikan aspek-aspek yang diuji meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan.<sup>56</sup> Uji kelayakan atau disebut dengan uji validiatas adalah suatu pengujian atau pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui valid atau tidak validnya suatu media.<sup>57</sup>

### 1. Kelayakan Isi

Indikator dalam kelayakan isi dibagi 3, yaitu:

- a. Kesesuaian uraian materi dengan KD

Indikator diarahkan pada kelengkapan materi, keluasan materi dan kedalaman materi.

---

<sup>55</sup> Sugiono. dkk, Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android pada Materi Fluida Statis, *Jurnal of Science and Mathenatics Education*, Vol. 1, No. 1, (2018), h. 65

<sup>56</sup> Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39.

<sup>57</sup> M. Agus dan Alam. *Bs Database Dgn Delphi 7*, (Jakarta : Elex Media Komputindo, 2016), h. 181.

#### b. Keakuratan Materi

Indikator diarahkan pada sasaran akurasi konsep dan definisi, akurasi prinsip, akurasi prosedur, akurasi contoh, dan akurasi soal.

#### c. Materi pendukung pembelajaran

Indikator diarahkan pada kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi, keterkinian fitur, contoh dan rujukan, penalaran (*reasoning*), pemecahan masalah (*problem solving*), keterkaitan antar konsep, komunikasi (*write and talk*), penerapan (aplikasi), kemenarikan materi, mendorong untuk mencari informasi lebih jauh dan materi pengayaan (*enrichment*).

### 2. Kelayakan Penyajian

Ada 3 uraian komponen penyajian, yaitu teknik penyajian, kelengkapan penyajian materi dan penyajian pembelajaran. Adapun standar penilaian penyajian yaitu organisasi penyajian umum, organisasi penyajian perbab, penyajian mempertimbangkan kebermaknaan dan kebermanfaatannya melibatkan peserta didik yang aktif. Mengembangkan proses pembentukan pengetahuan, keterampilan umum, variasi dalam cara penyampaian informasi, meningkatkan kualitas pembelajaran, anatomi buku pelajaran, memperhatikan kode etik dan hak cipta, memperhatikan kesetaraan gender dan kepedulian terhadap lingkungan.

### 3. Kelayakan Bahasa

Ada 3 indikator yang harus diperhatikan dalam penilaian kelayakan bahasa, yaitu:

a. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa

Indikator tingkat perkembangan intelektual yaitu, penggunaan bahasa dalam buku teks saat menjelaskan konsep/aplikasi/ilustrasi, sampai dengan contoh yang abstrak sesuai dengan tingkat intelektual peserta didik, dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional yaitu, bahasa yang digunakan dalam buku teks sesuai dengan kematangan sosial emosional peserta didik dengan ilustrasi yang menggambarkan konsep-konsep mulai dari lingkungan terdekat (lokal) sampai lingkungan global.

b. Kekomunikatifan

Indikator diarahkan pertama pada keterbacaan pesan dalam buku teks yang disajikan dengan bahasa menarik, jelas, tepat sasaran, menggunakan kalimat efektif (tidak ambigu), dan lazim dalam komunikasi tulis bahasa Indonesia, sehingga mendorong peserta didik untuk mempelajari buku tersebut secara tuntas. Kedua, pada ketepatan kaidah bahasa yaitu kata dan kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu pada kaidah bahasa Indonesia, ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman ejaan yang disempurnakan (EYD). Penggunaan istilah dalam mendeskripsikan suatu konsep, prinsip, asas atau sejenisnya harus tepat makna dan konsisten.

c. Keruntutan dan keterpaduan alur pikir

Indikator diarahkan pertama pada keruntutan dan keterpaduan antar-bab, yaitu penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain yang berdekatan dan antar subbab mencerminkan hubungan yang logis, dan selanjutnya keruntutan dan keterpaduan antar paragraf, yaitu penyampaian pesan antar paragraf yang berdekatan dan antar kalimat pada paragraf mencerminkan hubungan logis.

**4. Kelayakan Kefrafikan**

Ada tiga indikator yang harus diperhatikan dalam penilaian kelayakan kegrafikan, yaitu :

a. Ukuran buku

Indikator diarahkan pada kesesuaian ukuran buku dengan standar ISO dan kesesuaian ukuran dengan materi isi buku.

b. Desain kulit buku

Indikator diarahkan pada tata letak, tipografi kulit buku, dan penggunaan huruf.

c. Desain isi buku

Indikator diarahkan pada pencerminan isi buku, keharmonisan tata letak, kelengkapan tata letak, daya pemahaman tata letak, tipografi isi buku, dan ilustrasi buku.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Dedy Irawan, *Mengembangkan Buku Teks Pelajaran Membaca Berbasis Pendekatan Proses untuk SD*, (Jawa Tengah : Pena Persada, 2020), h. 22.

## M. Respon Siswa

Respon siswa sangat penting diketahui sebagai upaya pengembangan proses berfikir siswa. Respon diartikan sebagai tanggapan, reaksi, jawaban, atau reaksi balik. Sedangkan respon menurut istilah merupakan suatu tanggapan dari sebuah topik bahasan yang dilakukan oleh seorang siswa.. Biasanya respon dalam istilah Psikologi untuk menamakan reaksi terhadap rangsangan yang diterima oleh panca indera. Respon biasanya ditunjukkan dalam bentuk perilaku yang dimunculkan setelah dilakukan rangsangan. Teori Behaviorisme menggunakan istilah respon yang dikaitkan dengan rangsangan (stimulasi) yang menimbulkan hubungan perilaku reaktif (respon).<sup>59</sup>

Respon merupakan tanggapan atau rangsangan yang ditimbulkan dalam bentuk jawaban atau tingkah laku. Tingkah laku siswa yang ditimbulkan selama pembelajaran di kelas dikatakan dengan respon siswa. Respon siswa dalam pembelajaran sangat penting, dikarenakan adanya interaksi antara siswa dengan guru, sehingga bisa menciptakan suasana belajar yang menarik dan lebih bersemangat.<sup>60</sup>

Suatu respon akan bernilai rendah apabila peserta didik merasa kurang tertarik terhadap sesuatu. Cara mengetahui respon peserta didik, yaitu dapat dilihat melalui pengisian angket. Angket merupakan daftar pertanyaan yang ditujukan kepada subjek agar memberi respon sesuai keinginan peneliti. Melalui

---

<sup>59</sup> Rosyida Ekawati. Dkk, Studi Respon Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika, *Journal Mathematics Education Reseach*, Vol. 2, No. 2, (2013), h. 102-107.

<sup>60</sup> Imeldadan Sinta Dameria, Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika Realistik, *Journal of Mathematics Education and Science*, Vol. 4, No. 1, (2018), h. 47.

angket yang diberikan, dapat diperoleh deskripsi informasi dari responden. Aspek di dalam respon terbagi menjadi dua, yaitu tanggapan dan reaksi.

Aspek tanggapan mempunyai 2 indikator, yakni relevansi dan format. Indikator relevansi berkaitan dengan materi dan kaitannya dengan pengalaman peserta didik, manfaat materi bagi peserta didik dan cocok atau tidaknya materi dengan kebutuhan peserta didik. Sedangkan indikator format berhubungan dengan pemanfaatan visual, seperti halnya tulisan dan gambar.

Di sisi lain, aspek reaksi mempunyai 3 indikator, yakni kepuasan, percaya diri dan keterkaitan. Indikator kepuasan berhubungan dengan perasaan positif peserta didik akan pengalaman belajarnya. Indikator percaya diri berisi tentang harapan positif peserta didik bahwa mereka akan berhasil (sukses). Indikator keterkaitan berisi tentang kemenarikan grafis, kekonkritan contoh, kebosanan, keingintahuan, dan partisipasi peserta didik. Setiap aspek dan indikatornya dibuat dalam bentuk pernyataan positif dan negatif.<sup>61</sup>

Pernyataan dalam respon ada dua macam, yaitu positif dan negatif. Respon negatif merupakan respon yang berlawanan (menegasikan) pernyataan. Respon positif merupakan respon yang menyetujui isi pernyataan. Setiap respon tersebut haruslah berjenjang dengan menambah kata sangat sehingga didapat perbedaan yang signifikan. Selain respon positif dan negatif, ada respon yang sifatnya netral. Pilihan jawaban yang menunjukkan tingkat kesetujuan

---

<sup>61</sup> Lijana, "Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran Komik pada Materi Ekologi di Kelas X SMA", *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, Vol. 7, No. 3, 2018, h. 6.

(kesesuaian) memiliki variasi sebagai berikut: sangat tidak setuju – tidak setuju – setuju – sangat setuju.<sup>62</sup>

No	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Relevansi dan format	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ketertarikan terhadap materi yang di sajikan dalam buku ajar</li> <li>b. Manfaat materi bagi peserta didik dalam mempelajari buku ajar</li> <li>c. Cocok atau tidaknya materi dengan kebutuhan peserta didik</li> <li>d. Pemanfaatan visual, seperti halnya tulisan dan gambar.</li> <li>e. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berfikir peserta didik.</li> <li>f. Bentuk dan model buku ajar mudah dipahami oleh peserta didik.</li> <li>g. Ukuran huruf yang digunakan dalam buku ajar sederhana dan mudah dibaca.</li> </ul>
2.	Reaksi peserta didik terhadap buku ajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kepuasan peserta didik dengan perasaan positif akan pengalamannya belajarnya.</li> <li>b. Percaya diri berisi tentang harapan positif peserta didik bahwa mereka akan berhasil (sukses).</li> <li>c. Ketertkaitan tentang kemenarikan grafis, kekonkritan contoh, kebosanan dan keingintahuan peserta didik.</li> </ul>

<sup>62</sup> Sai Fuiddin Azwar, *Penyusunan Skala Psikologi Edisi 2*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017), h. 43-44.

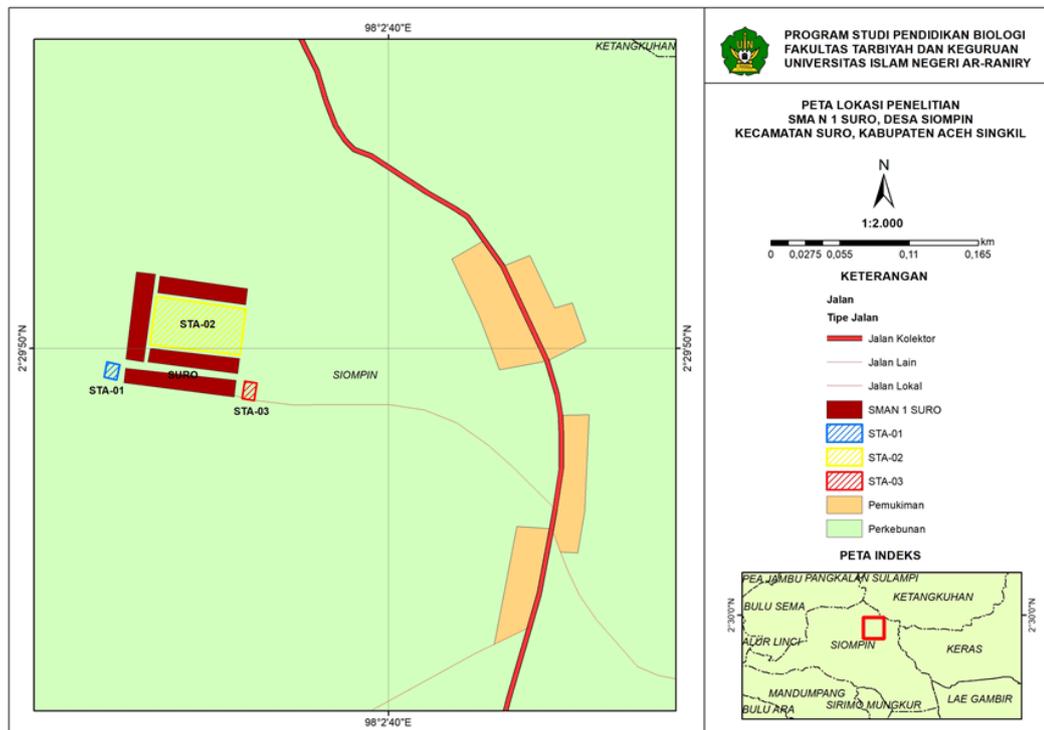
## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **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.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro, Desa Siompin, Kabupaten Aceh Singkil. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu, stasiun 1 berada di sebelah kawasan gerbang utama Sekolah, sedangkan stasiun 2 berada di pekarangan belakang sekolah dan stasiun 3 berada di kawasangerbang belakang sekolah. Pengambilan sampel di area tersebut karena didominasi oleh beragam tumbuhan paku. Penelitian dilakukan pada bulan juni 2022.



Gambar 3.1. Peta SMAN 1 Suro

### C. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tumbuhan paku yang hidup di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro, Desa Siompin, Kabupaten Aceh Singkil.

#### 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku yang terdapat di stasiun pengamatan, di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro, Desa Siompin, Kabupaten Aceh Singkil, yaitu meliputi gerbang depan, halaman sekolah, dan gerbang belakang.

### D. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Kamera	Untuk memotret sampel sebagai dokumentasi
2	Pisau	Untuk memotong tumbuhan yang belum diketahui namanya
3	Kantong plastik	Untuk memasukkan spesies yang belum diketahui namanya
4	Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi tumbuhan menggunakan buku <i>Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku</i> dan <i>Botani For Degree Student Pteridophyta</i>
5	Lembar observasi	Untuk mencatat jumlah dan jenis tumbuhan
6	Alat tulis	Untuk mencatat data

### E. Prosedur Penelitian

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

#### 1. Persiapan Awal

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

## 2. Teknik Pengambilan Sampel di Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Pekarangan SMAN 1 Suro, Aceh Singkil dengan cara sebagai berikut:

- a. Langkah awal dalam melaksanakan penelitian ini yaitu perizinan lokasi kepada pihak sekolah.
- b. Dilakukan pengamatan dan dicatat jenis tumbuhan paku (*Pterodophyta*) yang terdapat area tersebut.
- c. Diidentifikasi langsung jenis-jenis tumbuhan yang diperoleh.
- d. Jenis tumbuhan yang belum diketahui dicatat ciri-ciri morfologi selanjutnya diidentifikasi jenisnya dengan menggunakan buku Botani for degree student Pteridophyta.
- e. Setiap kegiatan yang dilakukan didokumentasikan dengan foto.

## 3. Identifikasi Sampel Tumbuhan Paku

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

#### 4. Desain Awal Output Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan di Pekarangan SMAN 1 Suro menghasilkan referensi tambahan dalam pembelajaran di sekolah berupa buku ajar. Untuk melihat desain buku ajar dapat dilihat pada Gambar 4.41. Buku ajar ditulis memuat tentang: 1). Bagian luar buku berupa: a). Coverdepan, b). Judul utama, c). Sub judul/ anak judul, d). Nama penulis, e). Nama penerbit; 2). Punggung buku memuat: a). Judul utama, b). Nama penulis, c). Nama penerbit; 3). Cover belakanag memuat: a). Judul utama, b). Anak judul, c). Nama dan tentang penulis, d). Sinopsis, e). Nama dan alamat penerbit dan f). Nomor ISBN. Gambar desain awal buku ajar dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. Desain Awal Buku Ajar Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pekarangan SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Padamateri Plantae Kelas X

## 5. Kelayakan Hasil Penelitian

### a. Validasi Media

Dalam hal ini output yang dimaksud adalah buku ajar dan kelayakannya akan diuji oleh ahli materi dan media, melalui pengisian lembar uji kelayakan.

### b. Respon Siswa

Media yang dihasilkan tentunya nanti akan digunakan oleh peserta didik di sekolah yang bersangkutan, sehingga dibutuhkan respon peserta didik tersebut untuk mengevaluasi media yang dihasilkan.

## F. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Observasi

Observasi atau pengamatan merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mengamati dan mencatat tumbuhan paku yang terdapat di sekolah tersebut. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik *Survey eksploratif* yang mana peneliti mencatat tumbuhan yang dijumpai dengan langsung mengelompokkan tumbuhan tersebut. Tumbuhan yang belum diketahui jenisnya akan diidentifikasi.

### 2. Uji kelayakan

Uji kelayakan dilakukan dengan memberi kuisioner kepada ahli materi guru biologi dan dosen sebagai ahli media.

### 3. Angket

Angket adalah kumpulan pertanyaan atau pernyataan yang disusun secara sistematis dalam sebuah daftar yang kemudian dibagikan secara langsung kepada

responden.<sup>63</sup> Angket diberikan kepada 20 siswa yang bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap buku ajar identifikasi tumbuhan.

## **G. Instrumen Penilaian**

### **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 Uji Kelayakan**

Lembar validasi atau lembar uji kelayakan digunakan untuk uji kelayakan *output* meliputi uji kelayakan materi berupa kelayakan isi buku ajar dan kelayakan penyajian serta uji kelayakan media berupa kelayakan kegrafikan dan komponen pengembangan.

Kelayakan buku ajar dilakukan uji validasi kepada ahli media. Aspek-aspek validasi yang diberikan kepada ahli media terkait pernyataan tentang buku ajar meliputi teknik penyajian, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafika. Validasi juga dilakukan oleh ahli materi dengan aspek yang meliputi kelayakan isi, keakuratan dan kebenaran materi, dan materi pendukung pembelajaran.

### **3. Lembar Angket Respon Siswa**

Lembar angket respon siswa adalah alat yang digunakan untuk pengumpulan data dengan cara mengajukan pernyataan tertulis untuk dijawab

---

<sup>63</sup>Burhan Bugin, *Komunikasi: Teori, Paradigma, dan Diskursus Teknologi Komunikasi di Masyarakat*. (Jakarta: Rencana, 2009), h. 130

secara tertulis. Lembar respon siswa diberikan kepada siswa (i) sebagai responden yaitu siswa (i) SMAN 1 Suro.

Lembar angket respon siswa berisi 10 pernyataan yang memuat 5 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif mengenai media pembelajaran (buku ajar) 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.

#### **H. Parameter Penelitian**

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jenis, individu, genus, nama daerah pada tumbuhan paku yang terdapat di lokasi penelitian.

#### **I. Teknik Analisis Data**

##### **1. Analisis Kualitatif Identifikasi Paku**

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengumpulkan data 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.<sup>64</sup>

---

<sup>64</sup> Indriyanto, *Ekologi Hutan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 49.

## 2. Analisis Kuantitatif

### a. Analisis Kelayakan

Uji kelayakan produk dinilai oleh tim ahli validator, yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Validator diberikan angket untuk dianalisis datanya. Analisis uji kelayakan melalui aspek-aspek uji kelayakan meliputi komponen kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan dan pengembangan. Dalam angket disediakan lima tanggapan tentang kualitas produk.<sup>65</sup>

Adapun rumus yang digunakan untuk mencari kelayakan media buku ajar yakni:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%^{66}$$

Adapun kriteria kategori kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.2<sup>67</sup>

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 kelayakan dapat dilihat pada Tabel 3.3

No	Penilaian	Skor
1	Sangat layak	4
2	Layak	3
3	Cukup layak	2
4	Tidak layak	1

<sup>65</sup> Omar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.39.

<sup>66</sup> Anas Sujino, *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindi Persada, 2001), h. 43.

<sup>67</sup> Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung : Tarsito, 1989), h. 49.

### b. Respon Siswa

Analisis respon peserta didik juga menggunakan skala Likert. Adapun kriteria skor jawaban peserta didik 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju. Rumus untuk menganalisis kepraktisan media adalah sebagai berikut :

$$X = \frac{\sum x}{n} \times 100$$

Keterangan:

- X = Skor rata-rata  
 x = Jumlah skor  
 n = Jumlah responden  
 100 = Konstanta

Adapun Tabel kategori dari penafsiran nilai respon yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.4 Tabel kriteria kategori respon siswa

No.	Tingkat Pencapaian (%)	Klasifikasi
1.	81-100	Sangat Layak
2.	61-80	Layak
3.	41-60	Cukup Layak
4.	21-40	Kurang Layak
5.	0-20	Tidak Layak

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Yang Terdapat Di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro

Hasil penelitian tentang identifikasi tumbuhan paku (Pteridophyta) yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro Kabupaten Aceh singkil diperoleh 19 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 12 famili. Jumlah tumbuhan paku yang terdapat pada seluruh stasiun dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Pada Seluruh Stasiun

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Σ individu
1	Polypodiaceae	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum</i>	2
			<i>Piloselloides</i>	
		Paku wangi	<i>Phymatosorus</i>	7
			<i>Scolependria</i>	
		Paku staghom	<i>Elaphoglossum</i>	
			<i>Burchelli</i>	4
		Cyclophorus	<i>Cyclophorus</i>	
	Paku perak	<i>Pityrogramma</i>	5	
2	Lycopodiaceae	Paku kawat	<i>Lycopodium</i>	2
			<i>cernuum</i>	
3	Vittariaceae	Vittaria	<i>Vittaria</i>	12
4	Tectariaceae	Paku Tanduk	<i>Platynerium</i>	1
		Rusa		
		Paku kikir	<i>Tectaria</i>	
			<i>Gaudichaudii</i>	39
5	Thelypteridaceae	Paku kijang	<i>Phegopteris</i>	
			<i>Connectilis</i>	
		Paku tanah	<i>Christella</i>	16
	<i>Parasitica</i>			
6	Gleicheniaceae	Paku rasam	<i>Gleichenia</i>	42
			<i>Linerilis</i>	
7	Cytopteridaceae	Paku daun	<i>Gymnocarpium</i>	15
			<i>Dryopteris</i>	

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
8	Dryopteridaceae	Paku kayu Hitam	<i>Dryopteris Cycadina</i>	9
9	Aspleniaceae	Paku sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i>	4
10	Schizaeaceae	Paku kelakai	<i>Stenochlaena palustris</i>	2
11	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella Intermedia</i>	5
12	Nephrolepidaceae	Paku boston	<i>Dryopteris filixmas</i>	11
		Paku pedang	<i>Nephrolepis exalata</i>	1
Jumlah				203

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan tabel 4.1 di atas kelompok tumbuhan paku yang mendominasi di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro terdiri dari beberapa famili. Komposisi famili yang mendominasi adalah dari famili Gleicheniaceae yang berjumlah 42 individu dan famili Tectariaceae yang berjumlah 40 individu. Penggabungan seluruh titik stasiun pengamatan terdapat 19 spesies dari 12 famili.

Tabel 4.2 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Pada Stasiun 1 yaitu Gerbang Depan Sekolah

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
1	Polypodiaceae	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum Piloselloides</i>	1
		Paku wangi	<i>Phymatosorus Scolependria</i>	5
		Paku staghorn	<i>Elaphoglossum Burchelli Cyclophorus</i>	2
2	Vittariaceae		<i>Vittaria</i>	3
3	Tectariaceae	Paku Tanduk Rusa	<i>Platynerium</i>	4
		Paku kikir	<i>Tectaria Gaudichaudii</i>	1
4	Thelypteridaceae	Paku kijang	<i>Phegopteris Connectilis</i>	21

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
5	Thelypteridaceae	Paku tanah	<i>Christella</i> <i>Parasitica</i>	4
6	Gleicheniaceae	Paku rasam	<i>Gleichenia</i> <i>Linerialis</i>	13
7	Cytopteridaceae	Paku daun	<i>Gymnocarpium</i> <i>Dryopteris</i>	7
8	Dryopteridaceae	Paku kayu Hitam	<i>Dryopteris</i> <i>Cycadina</i>	2
9	Aspleniaceae	Paku sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i>	3
10	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella</i> <i>Intermedia</i>	2
11	Nephrolepidaceae	Paku boston	<i>Dryopteris</i> <i>filixmas</i>	5
Jumlah				79

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan tabel 4.2 jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di kawasan pekarangan sekolah pada stasiun satu adalah *Tectaria gaudichaudii* dari famili Tectariaceae dengan jumlah 21 individu. Sedangkan spesies yang sedikit ditemukan yaitu *Platyserium* dari famili Tectaria yang berjumlah satu individu. Jumlah total individu dari keseluruhan spesies yang berada pada stasiun satu berjumlah 79 individu.

Tabel 4.3 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Pada Stasiun 2 yaitu Halaman Hekolah

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
1	Polypodiaceae	Paku sisik naga	<i>Drymoglossum</i> <i>Piloselloides</i>	1
		Paku wangi	<i>Phymatosorus</i> <i>Scolependria</i>	2
		Paku staghom	<i>Elaphoglossum</i> <i>Burchelli</i> <i>Cyclophorus</i>	1 2
2	Vittariaceae		<i>Vittaria</i>	5
3	Tectariaceae	Paku kikir	<i>Tectaria</i> <i>Gaudichaudii</i>	13

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
4	Thelypteridaceae	Paku kijang	<i>Phegopteris Connectilis</i>	4
5	Thelypteridaceae	Paku tanah	<i>Christella Parasitica</i>	6
6	Gleicheniaceae	Paku rasam	<i>Gleichenia Linerilis</i>	15
7	Cytopteridaceae	Paku daun	<i>Gymnocarpium Dryopteris</i>	5
8	Dryopteridaceae	Paku kayu Hitam	<i>Dryopteris Cycadina</i>	3
9	Aspleniaceae	Paku sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i>	1
10	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella Intermedia</i>	2
11	Nephrolepidaceae	Paku boston	<i>Dryopteris filixmas</i>	3
Jumlah				63

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan tabel 4.3 jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro pada stasiun dua adalah *Gleichenia Lineralis* dari famili Gleicheniaceae dengan jumlah 15 individu. Sedangkan tumbuhan paku yang paling sedikit ditemukan yaitu *Asplenium nidus* dari famili Aspleniaceae yang berjumlah 1 individu. Jumlah total individu dari keseluruhan spesies yang berada pada stasiun dua berjumlah 63 individu.

Tabel 4.4 Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro pada stasiun 3 yaitu Gerbang Belakang Sekolah

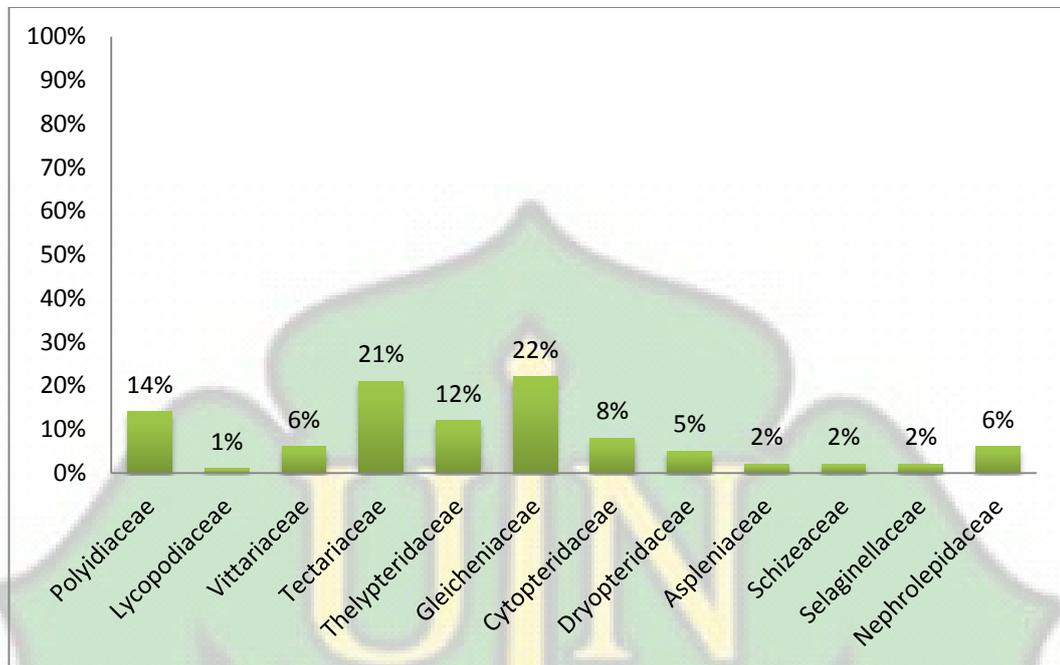
No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
1	Polypodiaceae	Paku wangi	<i>Phymatosorus Scolependria</i>	2
		Paku staghom	<i>Elaphoglossum Burchelli</i>	1
		Paku perak	<i>Cyclophorus</i>	4
			<i>Pityrogramma calomelanos</i>	5
2	Lycopodium	Paku kawat	<i>Lycopodium cernuum</i>	2

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
3	Vittariaceae		<i>Vittaria</i>	3
4	Tectariaceae	Paku kikir	<i>Tectaria</i> <i>Gaudichaudii</i>	5
5	Thelypteridaceae	Paku kijang	<i>Phegopteris</i> <i>Connectilis</i>	7
6	Thelypteridaceae	Paku tanah	<i>Christella</i> <i>Parasitica</i>	6
7	Gleicheniaceae	Paku rasam	<i>Gleichenia</i> <i>Linerialis</i>	14
8	Cytopteridaceae	Paku daun	<i>Gymnocarpium</i> <i>Dryopteris</i>	3
9	Dryopteridaceae	Paku kayu Hitam	<i>Dryopteris</i> <i>Cycadina</i>	4
10	Schizaeaceae	Paku kelakai	<i>Stenochlaena</i> <i>palustris</i>	2
11	Selaginellaceae	Paku rane	<i>Selaginella</i> <i>Intermedia</i>	1
12	Nephrolepidaceae	Paku boston	<i>Dryopteris</i> <i>filiomas</i>	3
		Paku pedang	<i>Nephrolepis</i> <i>exalata</i>	1
Jumlah				63

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan tabel 4.4 jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro pada stasiun tiga adalah *Gleichenia Lineralis* dari famili Gleicheniaceae dengan jumlah 14 individu. Sedangkan spesies yang sedikit ditemukan yaitu *Selaginella Intermedia* dari famili Selaginellaceae, dan *Nephrolepis exalata* dari famili Nephrolepidaceae, yang masing-masing berjumlah satu individu. Jumlah total individu dari keseluruhan spesies yang berada pada stasiun tiga berjumlah 63 individu.

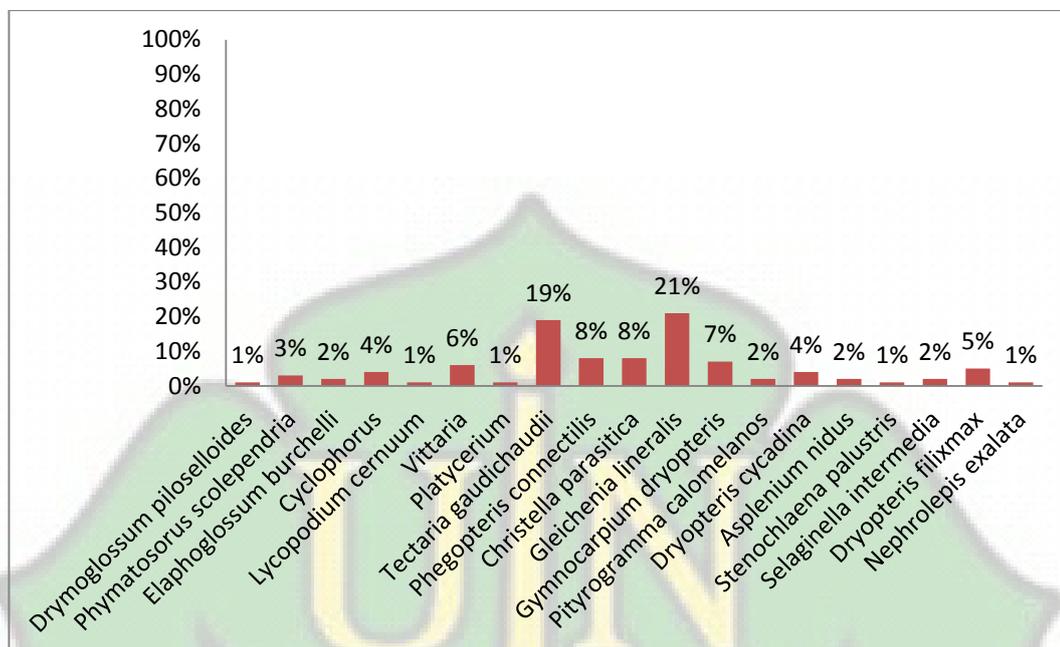
Persentase komposisi familia dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Komposisi Famili Tumbuhan Paku di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro

Berdasarkan gambar 4.1 keberadaan tumbuhan paku di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro memiliki 12 familia dengan persentase jumlah yang berbeda-beda pada setiap stasiunnya. Diagram di atas menunjukkan bahwa komposisi persentase famili tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro didominasi oleh famili Gleicheniaceae yaitu 21%, sedangkan yang paling sedikit adalah famili Pteridaceae yang persentasenya berjumlah 1%, famili Schizaeaceae berjumlah 1%, Aspleniaceae 2%, Selaginellaceae berjumlah 3%, Dryopteridaceae berjumlah 2%, serta famili Nephrolepidaceae yang berjumlah 6%. Seluruh titik stasiun yang berada di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro terdapat 19 Spesies dari 12 familia.

Persentase komposisi jenis dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Komposisi Jenis Tumbuhan Paku di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro

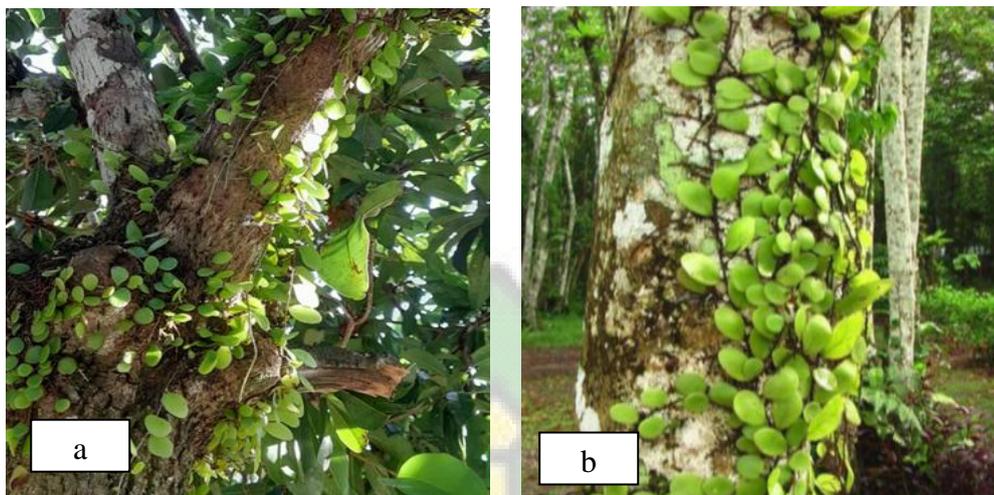
Berdasarkan gambar 4.2 keberadaan tumbuhan paku di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro terdapat 203 individu dengan persentase jumlah yang berbeda-beda pada setiap stasiunnya. Diagram di atas menunjukkan bahwa komposisi persentase jenis tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro didominasi oleh *Gleicheniaceae linearis* yaitu 42 individu, sedangkan yang paling sedikit adalah *Platycerium* yang persentasenya berjumlah 1 individu, *Nephrolepis exalata* berjumlah 1 individu, *Lycopodium cernuum* 2 individu, *Drymoglossum piloselloides* berjumlah 2 individu, serta *Stenochlaena palustris* yang berjumlah 2 individu. Seluruh titik stasiun yang berada di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro terdapat 19 spesies dari 12 familia.

**a. Deskripsi dan Klasifikasi Jenis-jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro**

Adapun deskripsi dan klasifikasi spesies-spesies tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan sekolah SMAN 1 Suro adalah sebagai berikut :

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

Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*) adalah tumbuhan epifit yang menumpang pada tumbuhan yang lain yang mempunyai bentuk akar rimpang yang berserabut, batang menjalar pada inang yang ditumpangi. Daun berwarna hijau agak tebal, bentuk daun oval sampai jorong, jarak antara 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 lebar 1-2 cm. Sorus letaknya disepanjang tepi bawah dan berwarna coklat kehitaman. Jenis pteridophyta ini ditemukan epifit pada batang pepohonan. Paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides*) dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 *Drymoglossum piloselloides*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>68</sup>

Klasifikasi *Drymoglossum piloselloides* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Polypodiaceae  
 Genus : *Drymoglossum*  
 Species : *Drymoglossum piloselloides*<sup>69</sup>

Tumbuhan paku ini dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat karena mengandung flavonoid, tanin, steroid atau triterpenoid, minyak atsiri dan glikosida yang berpotensi sebagai anti kanker. Ekstraksi daun *Drymoglossum piloselloides* mampu melarutkan unsur bioaktif termasuk sel leukimia dalam tubuh manusia.<sup>70</sup>

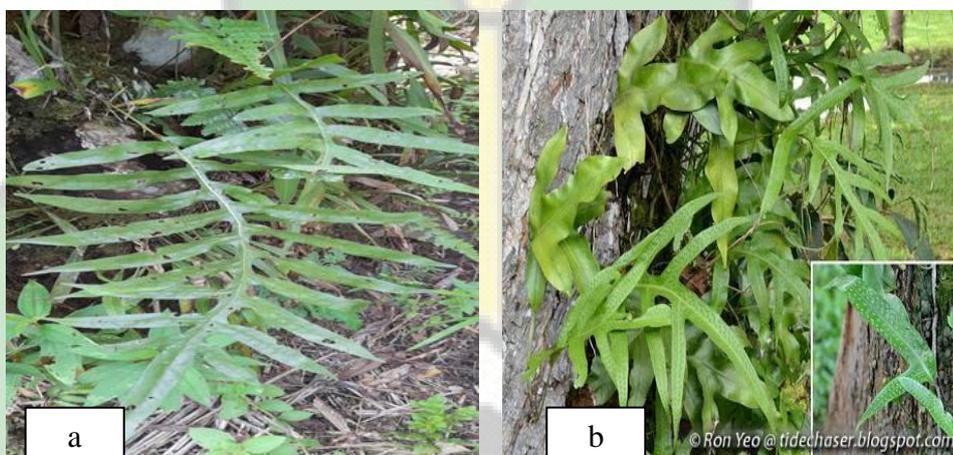
<sup>68</sup> Auliyakc, Hukmy, *Paku Sisik Naga*, Juli 2011. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [http:// www.libproject.hkbu.edu](http://www.libproject.hkbu.edu).

<sup>69</sup> Siti Lubis, *Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku...*, h.13.

<sup>70</sup> Miza Nina Adlini, "Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di UIN Sumatera Utara", *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 6, No. 2, (2021), H. 91.

## 2. Paku wangi (*Phymatosorus scolopendria*)

Paku Wangi mempunyai bentuk akar serabut yang menjalar. Batang rimpang menjalar, bersisik kecil. Daun berwarna hijau, bentuk menjari, kedudukan daun berpasangan, permukaan halus, ujung daunnya meruncing panjang daun sekitar 40 cm dan lebar 20 cm. Paku wangi (*Phymatosorus scolopendria*) dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 *Phymatosorus scolopendria*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan<sup>71</sup>

Klasifikasi Paku Wangi (*Phymatosorus scolopendria*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Family	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Phymatosorus</i>
Species	: <i>Phymatosorus scolopendria</i> <sup>72</sup>

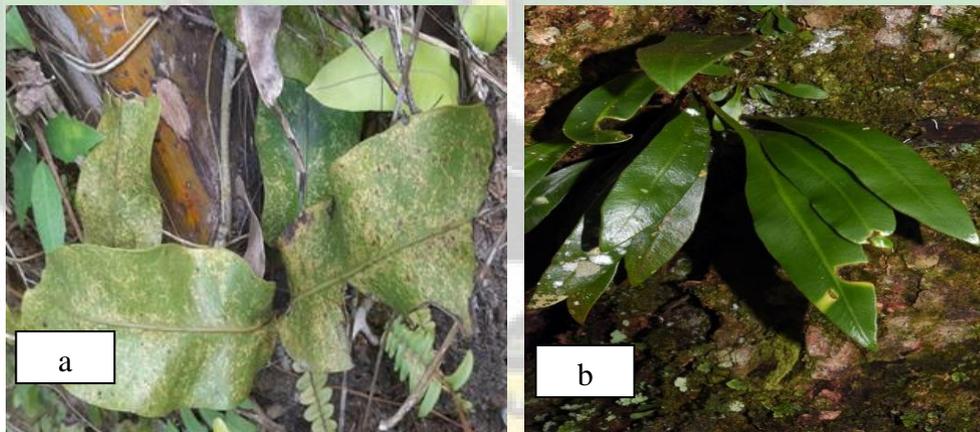
<sup>71</sup> Tarrant, David, *Botanical Garden*, April 2017. Diakses pada tanggal 11 September 2018 dari situs: <http://www.puc.edu>.

<sup>72</sup> Miftahul Jannah, Dkk., "Identifikasi Pteridophyta Di Piket Nol Pronojiwo Lumajang Sebagai Sumber Belajar Biologi". *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, Vol. 1 No.1, Januari 2005, h.93.

Tumbuhan paku ini memiliki sorus yang terdapat di bawah permukaan daun, bergerombolan sejajar berwarna coklat kekuningan dan bentuknya bulat. Jenis pteridophyta ini ditemukan epifit pada batang pepohonan.

### 3. Paku Staghorn (*Elaphoglossum burchellii*)

Paku staghorn merupakan tumbuhan paku epifit, batangnya berwarna coklat dan kaku, rimpang pendek, memiliki 2 jenis ental, ental steril lebih besar dari pada ental fertil. Seluruh permukaan bawah ental ditutupi dengan spora yang berwarna hitam saat matang dan berwarna kuning saat muda. Paku staghorn (*Elaphoglossum burchellii*) dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 *Elaphoglossum burchellii*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan<sup>73</sup>

---

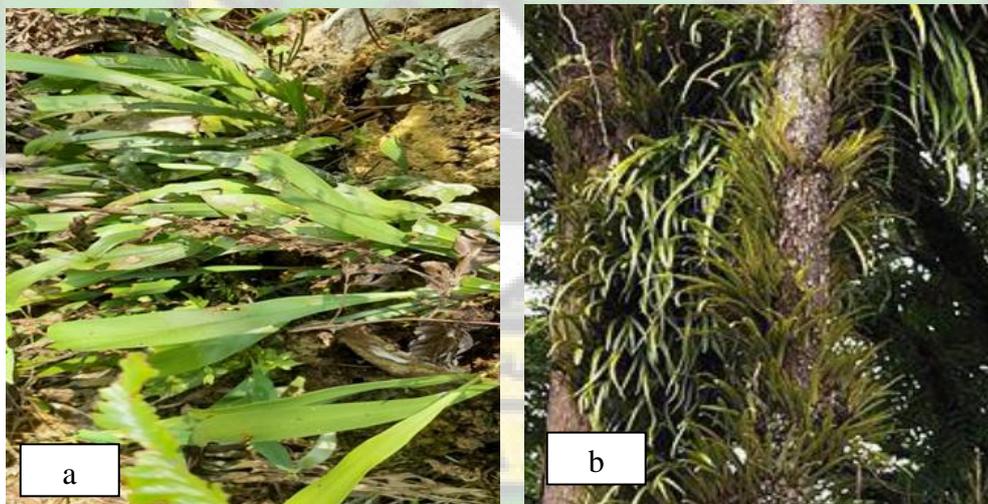
<sup>73</sup> Michael, *Ferns and Lycophytes*, September 2013. Diakses pada tanggal 11 September 2018 dari situs: [http:// www.collections.tepapa.gov](http://www.collections.tepapa.gov).

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

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Filicopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Polypodiaceae  
 Genus : *Elaphoglossum*  
 Species : *Elaphoglossum burchellii*<sup>74</sup>

#### 4. Cyclophorus

Cyclophorus adalah sejenis tumbuhan paku epifit anggota suku Polypodiaceae. Tumbuhan ini mudah dikenali karena entalnya yang memanjang tumbuh rapat menutupi batang pohon yang ditumpangnya. Daun yang fertil (pembawa spora) membawa spora dalam sori pada sepertiga sampai seperempat helai daun di bagian ujungnya.<sup>75</sup> Cyclophorus dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 *Cyclophorus lanceolatus*

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

<sup>74</sup> Luh Puji Sri Rahayu, "Keanekaragaman Paku Epifit Pada Batang Kelapa Sawit Di Desa Suatang Baru Kecamatan Paser Belengkong Kabupaten Paser Kalimantan Timur". *Jurnal ISBN*, Vol. 1 No.3, Maret 2016, h.391

<sup>75</sup> Sri Hartini. Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang, Sumatera Barat dan Aklimatisasinya di Kebun Raya Bogor.(BIODIVERSITAS.2006), ISSN: 1412-033X, Vol 7,No 3. h.230-236

Klasifikasi *Cyclophorus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Devisi : Pterydophyta  
 Kelas : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Famili : Polypodiaceae  
 Genus : *Cyclophorus*  
 Spesies : *Cyclophorus lanceolatus*<sup>76</sup>

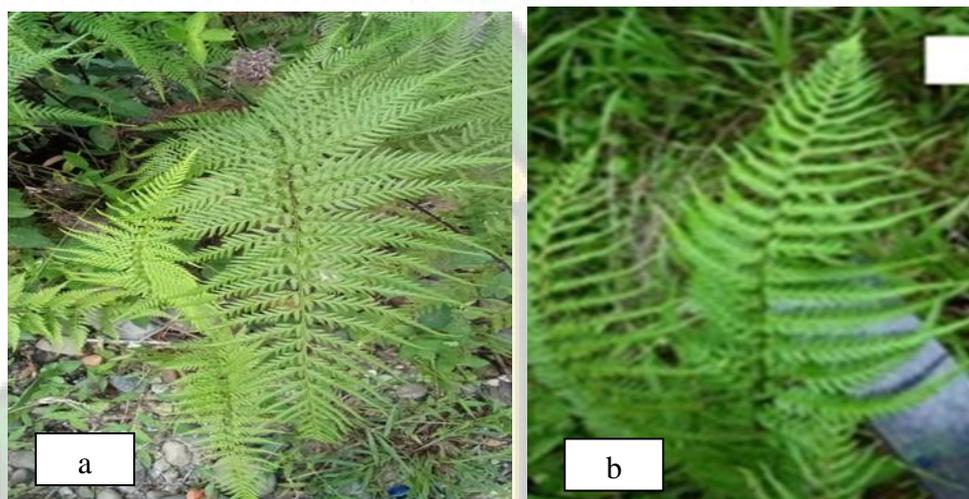
##### 5. Paku perak (*Pityrogramma calomelanos*)

*Pityrogramma calomelanos* (paku perak) merupakan salah satu spesies tumbuhan paku dalam family Polipodiaceae dan menjadi kekayaan hayati Indonesia (Heyne, 1987; Sastrapraja, 1979). Paku perak tumbuh dan tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia. Secara ekologis tumbuhan paku perak sering ditemukan tumbuh di daerah terbuka, pada tempat yang berbatu di lereng bukit dan pada bekas tembok tua serta sering ditemukan di tepi sungai yang terbuka maupun yang agak terlindungi. Tumbuhan paku ini berakar serabut yang berada di bagian ventral pada buku rhizoma dan tersusun rapat. Berimpang pendek, tegak, berwarna hijau muda dengan tipe percabangan berupa stolon dan terdapat rambut pada permukaannya. Berdasarkan jumlah pinnula, ental berdaun majemuk (menyirip ganda). Pada bagian ental terdapat stipe yang kecil, kurus, kaku, cukup panjang, berwarna coklat, dan bersisik serta memiliki bentuk umum daun yaitu bipinnate. Bagian terlebar di bawah tengah pinnula, bentuk tepinya bergerigi dan ujung pinnula runcing. Permukaan pinnulanya halus dan tidak terdapat rambut, serta tidak terdapat penonjolan pinnula akibat adanya sporangia. Sorus terletak disepanjang vena pinnula, sporangium berkumpul membentuk sorus yang

---

<sup>76</sup> C.G.G.J. Van Steenis, Dkk., *Flora ...*, h.95.

dilindungi indusium. Sporangium terdiri dari sporangium sejenis berbentuk terompet. Spora yang dihasilkan membentuk setengah membulat.<sup>77</sup> Paku perak *Pityrogramma calomelanos* dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 *Pityrogramma calomelanos*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding

Klasifikasi Paku perak *Pityrogramma calomelanos* adalah sebagai berikut:

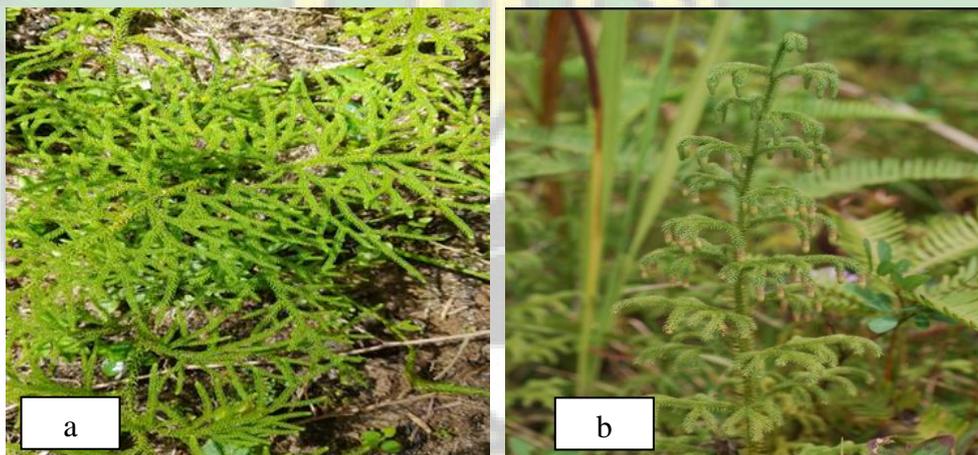
Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Polypodiaceae  
 Genus : Pityrogramma  
 Species : *Pityrogramma calomelanos*

Paku ini tumbuh subur baik di dataran rendah maupun tinggi, dapat mencapai ketinggian 1200 m dpl. Paku perak dapat dimanfaatkan untuk fitoremediasi tanah yang terpolusi oleh arsen dan logam berat. Namun demikian kandungan kimia dan bioaktivitas dari tumbuhan paku *P. calomelanos* belum banyak dilaporkan.

<sup>77</sup> Nurleli Apriyanti, "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Dan Kekerabatannya Di Kawasan Wisata Air Terjun Curup Tenang Bedegung Kecamatan Tanjung Agung Kabupatenmuara Enim", *Jurnal Pembelajaran Biologi*, Vol. 5, No. 2, (2017), H. 117.

## 6. Paku kawat (*Lycopodium cernuum*)

*Lycopodium cernuum* dikenal dengan nama daerah paku kawat. Tumbuhan ini ditemukan di hutan kerangas, rawa dan gambut. Mempunyai akar berwarna putih ke abu-abuan. Batang kecil dan kaku seperti kawat. Batang tersebut bercabang-cabang tidak beraturan, daunnya kecil dan tumbuh rapat menutupi batang. Batang bercabang dikotom dan tubuh tegak. Bagian pangkal batang lurus tidak bercabang, sedangkan bagian atas batang bercabang banyak dan daun tersebar merata disepanjang batang dan cabang.<sup>78</sup> Paku kawat *Lycopodium cernuum* dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 *Lycopodium cernuum*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandang<sup>79</sup>

---

<sup>78</sup> Utin Purnawati, “Eksplorasi Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak”, *Jurnal Protobiont*, Vol.3, No.2, (2014), h.162.

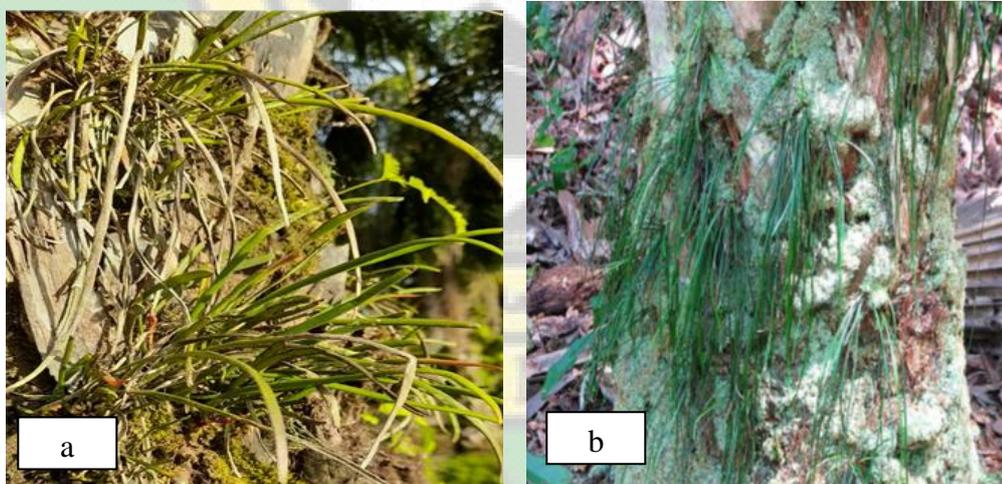
<sup>79</sup> [www.gbif.org](http://www.gbif.org) Diakses pada tanggal 25 november 2020

Klasifikasi Paku kawat *Lycopodium cernuum* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Lycopodiopsida  
 Ordo : Lycopodiales  
 Family : Lycopodiaceae  
 Genus : Lycopodium  
 Species : *Lycopodium cernuum*<sup>80</sup>

### 7. Vittaria

Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang menyukai tempat lembab dan tumbuh menempel pada batang pohon yang berlumut. Rimpangnya sangat pendek hampir tidak terlihat dan bersisik warna coklat kehitaman dengan akar warna coklat yang melekat pada rimpang. Daun berwarna hijau daun tunggal tetapi daun-daunnya saling berdekatan seperti berkelompok, tepi daun tidak bertoreh, dan daun berbentuk bangun garis.<sup>81</sup> Vittaria dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 *Vittaria*

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

<sup>80</sup> Utin Purnawati, “Eksplorasi Paku-Pakuan...”, h.163.

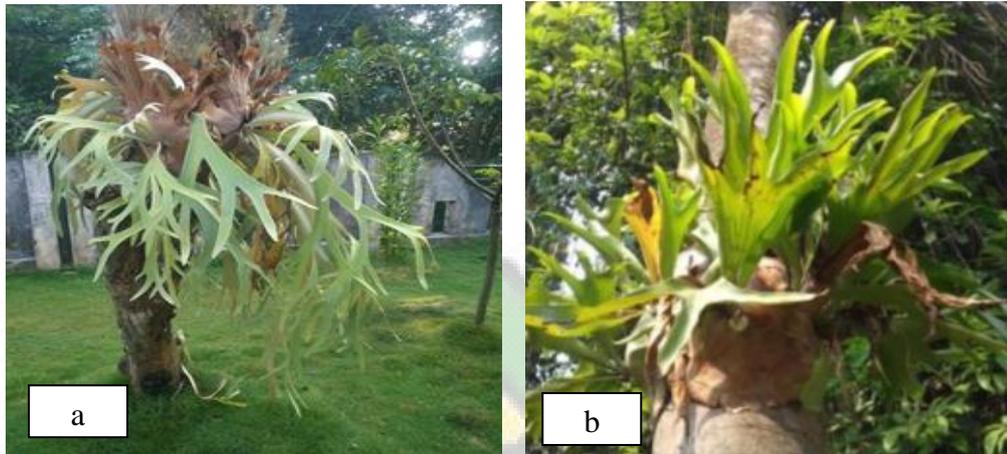
<sup>81</sup> Machfira Yusna. Keanekaragaman Pteridaceae Berdasarkan Karakter Morfologi Dan Fitokimia di Hutan PT. Cvevron Pacific Indonesia (PT.CPI) Rumbai. (Jurnal Riau Biologia. 2016),ISSN ONLINE :2527-6409, Vol 1, No 2. h .165-172

Klasifikasi *Vittaria* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Pteridophyta  
Kelas : Pteridopsida  
Ordo : Polypodiales  
Family : Vittariaceae  
Genus : *Vittaria*  
Species : *Vittaria elongata*

### 8. Paku Tanduk Rusa (*Platycerium*)

*Platycerium* merupakan epifit sejati dengan akar lunakbergerombol yang melekat di batang pohon lain atau bebatuan. Akar ininitumbuh pada rimpang lunak, tumbuh pendek, cenderung tidak menjalar. Ental agak tebal, tumbuh dari rimpang, dengan dua tipe bentuk: tipe steril yang melebar menutupi rimpang berbentuk perisai dan tipe fertil yang menjuntai berfungsi sebagai pembawa spora yang terletak di sisi bawah daun. Ental steril biasanya bercangap ke atas dan dapat "menangkap" sisa-sisa daun tanaman inang sehingga menjadi humus yang terperangkap pada bagian dalam perisai. Dengan demikian, ental ini memiliki fungsi pelindung rimpang dan menyediakan lingkungan lembab dan hara bagi akar. Ental yang menjuntai dapat bercabang-cabang mendua dan dapat mencapai panjang satu meter bahkan lebih, tergantung jenisnya. Paku tanduk rusa (*Platycerium*) dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 *Platycerium*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan<sup>82</sup>

Klasifikasi Paku Tanduk Rusa *Platycerium* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Kelas : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Polypodiaceae  
 Genus : *Platycerium*  
 Species : *Platycerium* sp.

Paku tanduk rusa menempel pada tumbuhan lain, namun tidak merugikan. Selain sebagai tanaman hias, tanaman paku tanduk rusa ternyata juga memiliki manfaat lain bagi kesehatan diantaranya yaitu mempercepat penyembuhan luka, memperkuat kesehatan tulang dan sendi, membantu fungsi seksual yang sehat serta mengontrol tekanan darah.

### 9. Paku Kikir (*Tectaria gaudichaudii*)

Paku kikir mempunyai bentuk akar serabut, batang berwarna kuning kecoklatan dengan bentuk yang agak keras. Daun berwarna hijau, permukaan daun bersisik, tepi daun bergerigi, mempunyai anak daun dengan ukuran 1-2 cm

<sup>82</sup> Ibid, 31.

yang letaknya berhadapan dan petulangan daun berwarna kuning kecoklatan. Sorusnya bergerombolan di bawah permukaan anak daun yang berwarna kuning kecoklatan. Paku kikir (*Tectaria gaudichaudii*) dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 *Tectaria gaudichaudii*

a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan<sup>83</sup>

Klasifikasi Paku Kikir (*Tectaria gaudichaudii*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Tectariaceae  
 Genus : *Tectaria*  
 Species : *Tectaria gaudichaudii*<sup>84</sup>

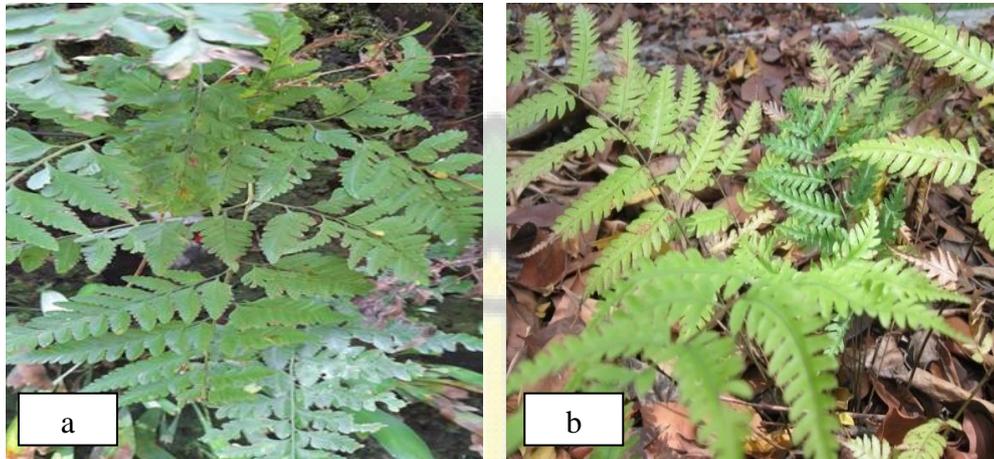
#### 10. Paku Kijang (*Phegopteris connectilis*)

Rhizoma tegak berbentuk seperti batang dengan ental yang tersusun meroset di bagian ujungnya. Daun berwarna hijau dengan panjang 30-40 cm dengan lebar 15-25 cm. Sorus berpasangan pada setiap anak daun, warna sorus

<sup>83</sup> Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik...", h. 32.

<sup>84</sup> Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik...", h. 32.

cokelat dengan bentuk bulat. Paku kijang (*Phegopteris connectilis*) dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 *Phegopteris connectilis*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>85</sup>

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

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Thelypteridaceae  
 Genus : Phegopteris  
 Species : *Phegopteris connectilis*<sup>86</sup>

### 11. Paku Tanah (*Christella parasitica*)

*Christella parasitica* merupakan tumbuhan paku yang hidup di tanah terutama adalah kawasan yang lembab, memiliki daun menyirip ganda dua, tepi daun bergerigi, vena menyirip bercabang dua dengan ujung daun bebas. Tumbuhan ini memiliki tipe akar serabut. Tinggi nya mencapai 30 cm. Sorus

<sup>85</sup> Angel, Ultima, *Paku Kikir*, Agustus 2013. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2018 dari situs: [http:// www.puc.edu](http://www.puc.edu).

<sup>86</sup> Ainol 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.

berbentuk bola dengan indusium yang terletak dibawah permukaan daun. Paku Tanah (*Christella parasitica*) dapat dilihat pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 *Christella parasitica*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>87</sup>

Klasifikasi Paku Tanah (*Christella parasitica*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Thelypteridaceae  
 Genus : *Christella*  
 Species : *Christella parasitica*<sup>88</sup>

Tumbuhan paku ini memiliki rimpang merambat panjang dan tegak., ental dipenuhi rambut berwarna putih, memiliki daun menyirip ganda dua, susunan daun berseling, ujung daun meruncing, tepi daun bergerigi, bersisik coklat, jarak antar daun sangat rapat, venasi menggarpu, terdapat rambut berwarna putih tipis, tangkai tegak berwarna hijau dengan sedikit rambut putih, bagian bawah tangkai bersisik coklat, sorus terletak pada abaksial daun, sorus tersusun dua-dua

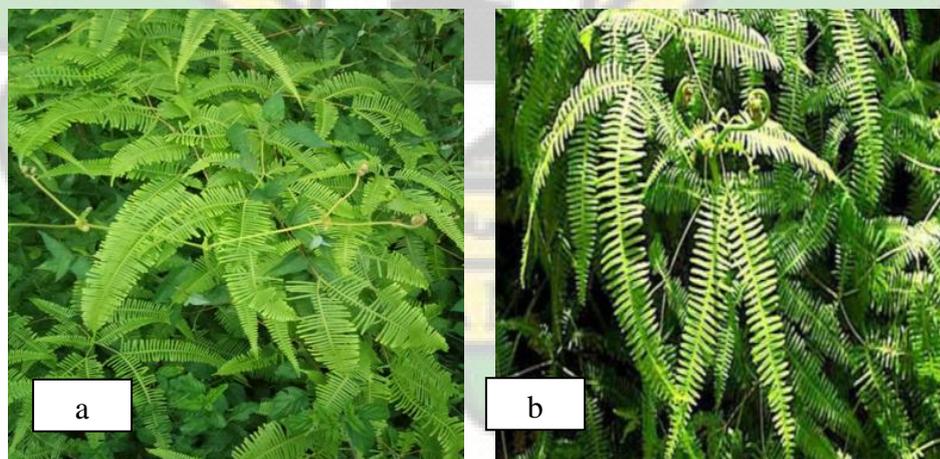
<sup>87</sup> Maya, Sari, *Jenis Tumbuhan Paku dan Gambarnya*, Februari 2015. Diakses pada tanggal 09 September 2018 dari situs: [http:// www.flaurafaunaweb.nparks.gov](http://www.flaurafaunaweb.nparks.gov).

<sup>88</sup> Nurchayati, "Identifikasi Profil Karakteristik...", h. 29.

terletak dekat tulang daun, habitat terseterial pada tanah datar dan tembok selokan.<sup>89</sup>

### 12. Paku Rasam (*Gleichenia lineralis*)

Paku rasam mempunyai 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 3cm, jumlah anak daun dalam satu batang utama rata-rata 167 daun. Sorus berada di bawah permukaan daun yang berwarna hijau hingga coklat kehitaman. Paku Rasam (*Gleichenia lineralis*) dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 *Gleichenia lineralis*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandang<sup>90</sup>

<sup>89</sup> Anyelir Sukma Yollaa, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Hutan Pinus Gunung Pancar Bogor”, *Journal Biological Science And Rducation*, Vol. 2, No. 1, (2022), H.67.

Klasifikasi *Gleichenia lineralis* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Gleicheniopsida  
 Ordo : Gleicheniales  
 Family : Gleicheniaceae  
 Genus : Gleichenia  
 Species : *Gleichenia lineralis*<sup>91</sup>

Paku rasam merupakan tumbuhan semak yang sering mendominasi suatu daerah. Paku ini memiliki percabangan yang khusus sehingga jenis ini mudah dikenal. Masingmasing cabang akan bercabang lagi begitu seterusnya sehingga seluruh tumbuhan menutupi tanah tempat hidupnya. Berkembang biak dengan menggunakan akar.

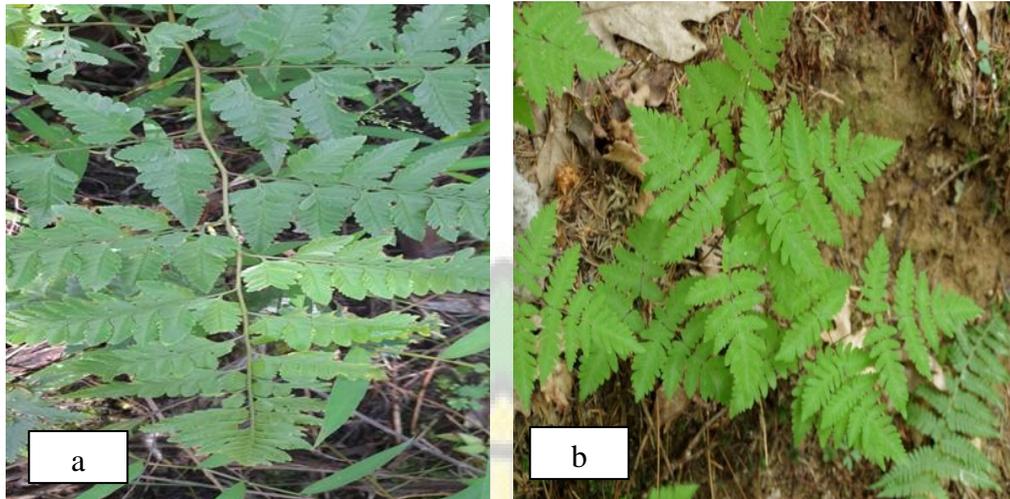
### 13. Paku Daun (*Gymnocarpium dryopteris*)

Paku daun mempunyai bentuk akar serabut. Batang rimpang kehitaman, bersisik kecil. Daun berwarna hijau, bentuknya sebagian besar segitiga(tapi bersirip-sirip), ujungnya meruncing dengan panjang 18 cm dan lebar 5-25 cm. Sorus terdapat di bawah permukaan daun, kekuningan dan bentuknya bulat. Jenis pteridophyta ini ditemukan epifit pada tanah. Paku daun (*Gymnocarpium dryopteris*) dapat dilihat pada Gambar 4.15

---

<sup>90</sup> Hafid, *Penelitian Tumbuhan Paku*, April 2012. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [http:// www.canbr.gov.au](http://www.canbr.gov.au).

<sup>91</sup> Shofiana, "Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku...", h.29



Gambar 4.15 *Gymnocarpium dryopteris*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>92</sup>

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

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Family	: Cytopteridaceae
Genus	: <i>Gymnocarpium</i>
Species	: <i>Gymnocarpium dryopteris</i> <sup>93</sup>

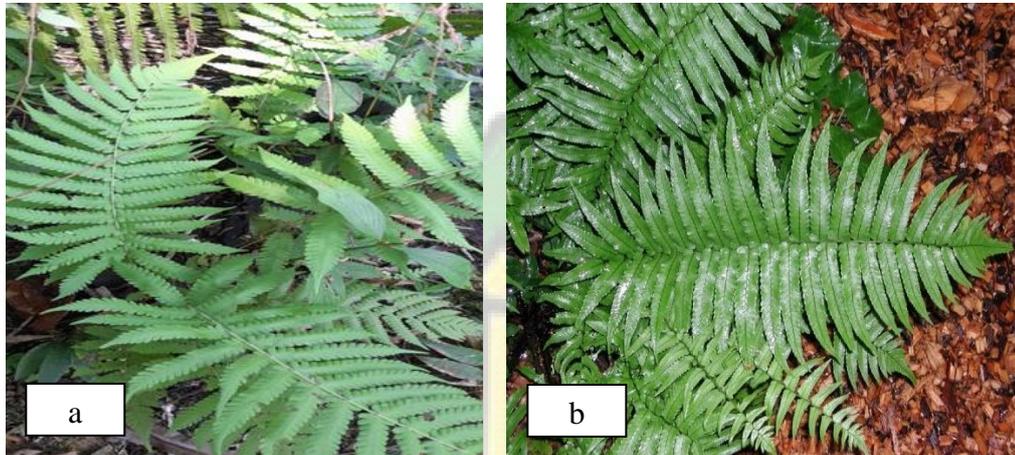
#### 14. Paku Kayu Hitam (*Dryopteris cycadina*)

*Dryopteris cycadina* yang biasa disebut paku kayu hitam yang berasal dari lereng gunung (biasanya di hutan/tempat lembab). *Dryopteris cycadina* memiliki bentuk perakaran serabut dengan bentuk tulang daun menyirip. Tumbuhan paku tersebut tumbuh tegak dengan daun berwarna hijau dilengkapi dengan lengkungan kecil yang muncul dalam susunan daun. Tumbuhan tersebut tumbuh

<sup>92</sup> Maya, Sari, *Jenis dan Gambar Tumbuhan Paku*, Maret 2010. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [http:// www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov).

<sup>93</sup> Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan...", h.37.

hingga 60 cm. Sorus terletak di bawah permukaan daun. Paku kayu hitam (*Dryopteris cycadina*) dapat dilihat pada Gambar 4.16



Gambar 4.16 *Dryopteris cycadina*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>94</sup>

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

Kingdom : Plantae  
Divisi : Pteridophyta  
Class : Pteridopsida  
Ordo : Polypodiales  
Family : Dryopteridaceae  
Genus : *Dryopteris*  
Species : *Dryopteris cycadina*<sup>95</sup>

### 15. Paku sarang burung (*Asplenium nidus*)

Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) mempunyai bentuk akar rimpang, pendek, bersisik dan menempel pada tumbuhan inang. Daun tunggal berwarna hijau menyirip, tangkai daun pendek, panjang daun 16- 120 cm dan lebar 7-20 cm, ujung daun meruncing, tepi daun rata serta permukaannya berombak dan mengkilat. Letak daun melingkar berbentuk keranjang dan pertulangan daun berwarna coklat. Sorus melekat pada garis-garis anak tulang daun di bawah daun,

<sup>94</sup> Indriani, *Gardening Ekpress*, Januari 2011. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [http:// www.ejournal.sinica.edu](http://www.ejournal.sinica.edu).

<sup>95</sup> Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan...", h.63.

sorus berwarna coklat muda dan berbentuk bangun garis. Jenis pteridophyta ini tumbuh epifit pada batang pepohonan. Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 *Asplenium nidus*

(a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>96</sup>

Klasifikasi *Asplenium nidus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Filicinae  
 Ordo : Leptosporangiales  
 Family : Aspleniaceae  
 Genus : *Asplenium*  
 Species : *Asplenium nidus*<sup>97</sup>

*Asplenium nidus* mempunyai daun tunggal dimana tersusun pada batang sangat pendek melingkar yang mana berbentuk seperti keranjang. Panjang daun berukuran 7-150 cm, lebar 5-10 cm. Pada ujung daun meruncing, tepi rata dengan permukaan yang berombak dengan daun bentuk lanset, warna daun bagian atas

<sup>96</sup> Rizkidiatama, Dian, *Paku Sarang Burung*, Juni 2016. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [http:// www.repository.unand.ac.id](http://www.repository.unand.ac.id).

<sup>97</sup> Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta...", hal. 77.

hijau terang, memiliki akar rimpang kokoh, tegak. *Sorus* terletak di permukaan bawah daun, tersusun mengikuti venasi atau tulang daun, bentuk garis warna coklat tua.<sup>98</sup>

### 16. Paku Kelakai/ Lemidi (*Stenochlaena palustris*)

Kelakai merupakan Tanaman jenis paku-pakuan khas Kalimantan selatan yang banyak ditemukan didaerah rawa, menurut studi empiris memiliki khasiat sebagai antioksidan dan dapat mengobati anemia. Kelakai di Kalimantan Selatan memiliki sebaran yang sangat banyak dan umumnya belum banyak dimanfaatkan dan belum ada pembudidayaan. Paku Kelakai/ Lemidi (*Stenochlaena palustris*) dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 *Stenochlaena palustris*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembandingan<sup>99</sup>

<sup>98</sup> 84Fuad Bahrul Ulum dan Dwi Setyati. *Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit di Gunung Raung, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia*, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Jember, (2015) Vol. 16, No. 1, h. 7-12.

<sup>99</sup> Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan...", h.37.

Klasifikasi Paku Kelakai/ Lemidi (*Stenochlaena palustris*) adalah sebagai berikut:

Kingdom :Plantae  
Divisi : Pteridophyta  
Kelas : Filicopsida  
Ordo : Filicales  
Suku : Blechnaceae  
Genus : Stenochlaena  
Species : S. Palutris<sup>100</sup>

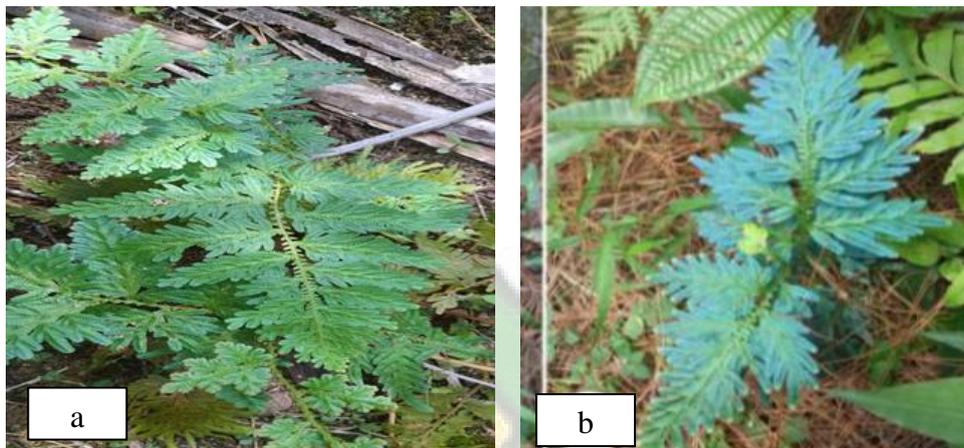
Tumbuhan paku ini biasanya hanya dimanfaatkan untuk sayuran saja dan dijelaskan bahwa kelakai merupakan makanan bekantan (*Larvatus nasalis*).

#### **17. Paku Rane (*Selaginella wildenowii*)**

*Selaginella woldenowii* memiliki rimpang yang menjalar panjang, daunmikrofil,memilikipercabangan daun berseling, bentuk ujung daun seperti duri, warna daun hijau, dibawah naungan berwarna agak kebiruan. Tangkai bulat ditutupi oleh mikrofil,. Tidak ditemukan daun fertil.habitat teresterial terdapat paa tanah datar, miring, dan terdapat juga pada celah akar. Paku rane dapat dilihat pada Gambar 4.19

---

<sup>100</sup> Eka Kurniawati, "Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan..., h.37.



Gambar 4.19 *Selaginella woldenowii*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandangan<sup>101</sup>

Klasifikasi Paku Rane (*Selaginella woldenowii*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Lycopodiophyta  
 Kelas : Lycopodiopsida  
 Ordo : Selaginellales  
 Famili : Selaginellaceae  
 Genus : Selaginella  
 Species : *Selaginella woldenowii*<sup>102</sup>

*Selaginella woldenowii* merupakan jenis tumbuhan yang memiliki senyawa aktif flavonoid hasil dari metabolit sekunder. Sifat tersebut diduga dapat menghambat pertumbuhan sel kanker. Tumbuhan ini dapat dikembangkan sebagai bahan baku obat tradisional.

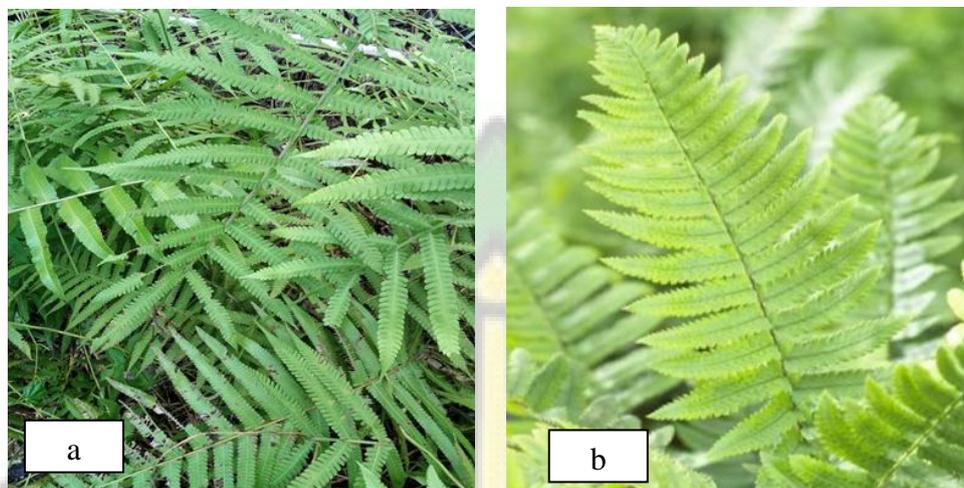
### 18. Paku Boston (*Dryopteris filix-mas*)

Paku boston mempunyai bentuk akar serabut. Batang rimpang yang tegak panjang, permukaannya berbulu berwarna coklat dan tidak bercabang. Daun majemuk berwarna hijau, panjangnya 2-5 cm dengan lebar 0,5 cm, permukaan

<sup>101</sup> Nathan, Smith, *Selaginella sp.*, Maret 2013. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [http:// www.flaurafaunaweb.nparks.gov](http://www.flaurafaunaweb.nparks.gov).

<sup>102</sup> C.G.G.J. Van Steenis, Dkk., *Flora ...*, h.79.

daun berbulu halus, tepi daun bergerigi dan ujung daun meruncing. Paku Boston (*Dryopteris filix-mas*) dapat dilihat pada Gambar 4.20



Gambar 4.20 *Dryopteris filix-mas*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pembanding<sup>103</sup>

Klasifikasi *Dryopteris filix-mas* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Class	: Filicopsida
Ordo	: Polypodiales
Family	: Nephrolepidaceae
Genus	: <i>Dryopteris</i>
Species	: <i>Dryopteris filix-mas</i>

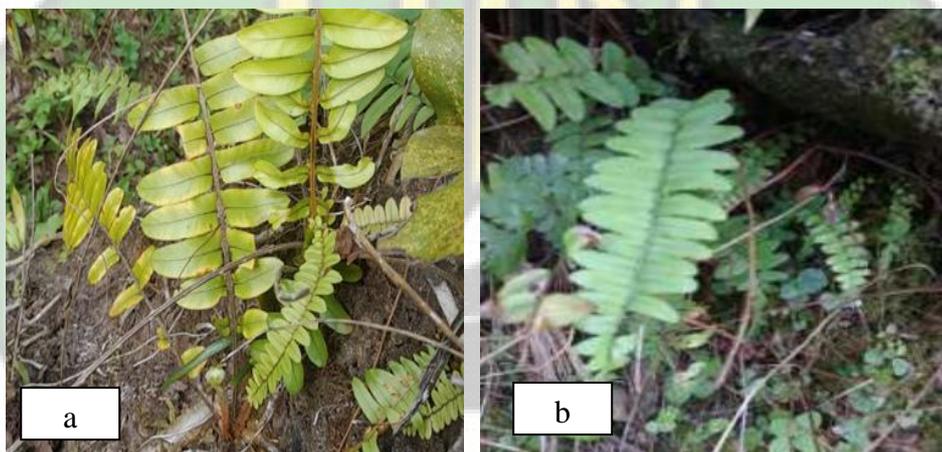
Tumbuhan paku ini memiliki sorus terletak pada bagian bawah permukaan daun berwarna kuning keemasan. Jenis pteridophyta ini ditemukan teresterial pada permukaan tanah yang lembab.

### 19. Paku Pedang (*Nephrolepis exalata*)

*Nephrolepis exalata* mempunyai bentuk akar serabut yang strukturnya sangat kecil. Batang bulat bergelombang dengan ukuran 33 cm, jenis yang masih

<sup>103</sup> Nadhifa, *Dryopteris*, April 2011. Diakses pada tanggal 10 September 2018 dari situs: [https:// www.plants.usda.gov](https://www.plants.usda.gov).

muda berwarna hijau pekat, jika sudah tua batang berwarna kuning kecoklatan dan pada permukaan batang terdapat bulu-bulu halus. Daun menjorong, permukaan daun halus bersisik, terdapat percabangan di tulang daun. Sorus terdapat di peruratan daun bagian tengah, berbentuk bulat, setiap sporangium mengandung spora yang berwarna kuning kecoklatan. Jenis pteridophyta ini ditemukan teresterial dipermukaan tanah yang lembab dan bebatuan yang di sekitarnya di penuhi dengan tumbuh-tumbuhan berupa semak dan herba. Paku Pedang (*Nephrolepis exalata*) dapat dilihat pada Gambar 4.21



Gambar 4.21 *Nephrolepis exalata*  
a) Foto Hasil Penelitian, dan (b) Foto Pemandang<sup>104</sup>

Klasifikasi Paku pedang (*Nephrolepis exalata*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Pteridophyta  
 Class : Pteridopsida  
 Ordo : Polypodiales  
 Family : Nephrolepidaceae  
 Genus : *Nephrolepis*  
 Species : *Nephrolepis exalata*<sup>105</sup>

<sup>104</sup> Solikin, Ahmad, *Biological Natural Life*, November 2015. Diakses pada tanggal 11 September 2018 dari situs: [http:// www.plants.usda.gov](http://www.plants.usda.gov).

<sup>105</sup> C.G.G.J. Van Steenis, Dkk., *Flora ...*, h.95.

Tumbuhan ini berkhasiat sebagai obat kulit karena memiliki kandungan metabolid sekunder berupa flavonoid saponin, kaedenolin, dan tanin. Kandungan senyawa tersebut berfungsi mendenaturasu protein sel jamur dan bersifat lipofilik, sehingga efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur, khususnya *Candida albicans* yang menyebabkan penyakit panu.<sup>106</sup>

## **2. Pemanfaatan Buku Ajar Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X**

Hasil penelitian tentang Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X dijadikan sebagai media pembelajaran dalam bentuk buku ajar. Bagian buku ajar terdiri dari *Cover* buku, sinopsis, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar dan indikator, pendahuluan, materi Plantae, tumbuhan paku yang terdapat di SMAN 1 Suro, kesimpulan, daftar pustaka, glosarium dan biografi penulis. Desain *cover* buku ajar dapat dilihat pada Gambar 4.57 di bawah ini:

---

<sup>106</sup> Miza Nina Adlini, "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di UIN Sumatera Utara", *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 6, No. 2, (2021), H. 91.



(a) Cover belakang buku

(b) Cover depan buku

Gambar 4.22 Desain Cover Buku Ajar Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

### 3. Kelayakan Buku Ajar Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Untuk SMA/MA Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X

#### a. Kelayakan Buku Ajar Oleh Ahli Media

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dapat diketahui bahwa media yang telah dibuat memiliki kualitas tampilan yang baik atau tidaknya. Aspek yang dinilai dari media tersebut adalah aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafikan, dan komponen penyajian.

Hasil validasi dari ahli media dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Hasil Validasi Oleh Ahli Media Buku Referensi Tambahan Materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*).

No	Indikator	Skor Validator	
		V1	V2
1.	Sistematis penyajian	3	3
2.	Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku ajar	3	3
3.	Ketepatan pengetikan, pemilihan gambar dan ketepatan ilustrasi dengan materi	3	3
4.	Bagian pendahuluan buku ajar	3	3
5.	Bagian isi buku ajar	3	3
6.	Bagian penutup buku ajar	3	4
7.	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar	3	4
8.	Ukuran buku ajar sesuai dengan standar ISO	3	4
9.	Desain cover buku ajar	3	3
10.	Huruf dalam buku ajar	3	3
11.	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	3	3
Total Jumlah Skor		33	40
Persentase		75%	90,90%
Total persentase/Kategori		82,95%	
		Sangat layak	

Berdasarkan data dari tabel 4.5 di atas terlihat bahwa hasil kelayakan media buku ajar yang telah divalidasi oleh dua ahli media, validasi ahli media pertama mendapatkan hasil kelayakan yaitu 75%, serta ahli media kedua mendapatkan nilai kelayakan 90,90%, maka nilai rata-rata yang didapatkan dari dua ahli media adalah 82,95% yang mana buku

ini dapat dikatakan sangat layak. Dengan nilai tersebut maka buku ini termasuk kategori sangat layak digunakan.

b. Kelayakan Buku Ajar Oleh Ahli Materi

Materi yang terdapat di dalam buku ajar yaitu sub materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) materi yang dibuat harus sesuai dengan KD dan Indikator yang telah ditentukan sebelumnya. Aspek yang dinilai dari materi tersebut adalah aspek kurikulum, penyajian materi dan kebahasaan. Hasil validasi dari ahli materi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.6 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi Buku Referensi Tambahan Materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*).

No	Indikator	Skor Validator	
		V1	V2
1.	Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku ajar	3	3
2.	Kelengkapan materi sesuai dengan SK dan KD	3	3
3.	Keakrutan fakta dan data	4	3
4.	Keakrutan konsep dan definisi buku ajar	4	4
5.	Keakrutan gambar dan ilustrasi dalam buku ajar	3	4
6.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini	3	3
7.	Keakrutan contoh dan kasus dalam buku ajar	3	4
8.	Kesesuaian dengan perkembangan IPTEK	4	3
9.	Keruntutan konsep dalam buku ajar	4	4
Total Jumlah Skor		31	31

No	Indikator	Skor Validator	
		V1	V2
	Persentase	86,11%	86,11%
	Total Persentase/ Kategori	86,11%	
		Sangat Layak	

Berdasarkan data dari tabel di atas menunjukkan bahwa hasil penilaian materi dari buku ajar yang telah divalidasi oleh dua ahli materi, terlihat bahwa ahli materi pertama memberikan nilai hasil kelayakan yaitu 86,11%, serta ahli materi kedua juga diperoleh nilai kelayakan yaitu 86,11%. Hasil dari kedua validator tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa buku ajar memiliki rata-rata 86,11% dengan kategori sangat layak. Hasil kelayakan dari kedua validasi media dan materi didapatkan hasil rata-rata kedua validasi media 82,95% dan rata-rata validasi materi sebanyak 86,11%. Hasil uji kelayakan dari media ini adalah 84,53% yang mana media ini termasuk ke dalam kategori sangat layak.

#### **4. Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X**

Respon siswa terhadap buku ajar referensi tambahan materi plantae sub materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro diperoleh melalui lembar angket respon siswa dengan jumlah responden sebanyak 20 siswa yang terdiri dari siswa kelas X di SMAN 1 Suro. Adapun aspek yang dinilai yaitu aspek tanggapan dan aspek reaksi. Hasil respon siswa yang telah dilakukan dapat dilihat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 4.7. Hasil Respon Siswa Terhadap Referensi Tambahan Materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*).

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
		4	3	2	1
1.	Tampilan buku ajar sangat menarik minat saya untuk mempelajari tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ).	17	3	-	-
2.	Penyajian materi dengan menggunakan buku ajar sangat bermanfaat membuat saya lebih bersemangat mengikuti materi tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ).	18	2	-	-
3.	Penyampaian dalam buku ajar ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	18	2	-	-
4.	Penulisan materi serta gambar yang disajikan dalam buku ajar ini mudah dipahami dan membuat pembelajaran menjadi lebih efisien.	16	4	-	-
5.	Bahasa yang digunakan dalam buku ini sesuai dengan tingkat berfikir siswa.	15	5	-	-
6.	Bentuk dan model yang digunakan dalam buku ajar mudah di pahami oleh peserta didik.	19	1	-	-
7.	Ukuran huruf yang digunakan dalam buku ajar sederhana dan mudah untuk dibaca.	18	2	-	-
8.	Kata atau kalimat dipahami dalam buku ajar ini yang membahas tentang materi plantae.	16	4	-	-
9.	Pembelajaran menggunakan buku ajar memudahkan saya dalam memahami materi plantae khususnya tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ).	18	2	-	-
10.	Gaya penyajian buku ajar ini menarik, menumbuhkan rasa keingintahuan saya akan buku ajar ini yang membahas tentang materi plantae.	17	3	-	-
Total Jumlah Skor		772			
Total Persentase / Kategori		96,5%/ Sangat layak			

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil respon siswa terhadap referensi pembelajaran yang berupa buku ajar mengenai sub materi *Pteridophyta* memperoleh respon positif dari seluruh siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan persentase sebesar 96,5%. Dari hasil respon tersebut dapat disimpulkan

bahwa dengan menggunakan referensi pembelajaran berupa buku ajar dapat membuat siswa lebih termotivasi dalam belajar.

## **B. Pembahasan**

### **1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro**

Berdasarkan hasil penelitian di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro terdapat 19 jenis spesies dari 12 famili. Jenis spesies yang paling banyak didapatkan dari seluruh titik stasiun pengamatan yaitu *Gleichenia lineralis* dengan jumlah 42 individu dari familia Gleicheniaceae. Hal ini disebabkan tumbuhan paku pada famili Gleicheniaceae dapat tumbuh dan berkembang dengan teresterial di tempat terbuka. Sedangkan jenis spesies yang paling sedikit di dapatkan yaitu *Platyserium* dari famili Tectariaceae berjumlah 1 individu dan *Nephrolepis axalata* dari famili Nephrolepidaceae yang berjumlah 1 individu juga.

Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan pada stasiun satu adalah *Tectaria gaudichaudii* dari famili Tectariaceae dengan jumlah 21 individu. Sedangkan yang paling sedikit ditemukan yaitu *Platyserium* dari famili Tectariaceae yang berjumlah satu individu. Kehadiran jenis tumbuhan paku pada stasiun pengamatan dua yang paling banyak dijumpai adalah yaitu *Gleichenia lineralis* dari familia Gleicheniaceae dengan jumlah 15 individu. Sedangkan spesies yang sedikit ditemukan yaitu *Elaphoglossum burchelli* dari famili Polypodiaceae yang berjumlah satu individu.

Kehadiran jenis tumbuhan paku pada stasiun pengamatan tiga yang paling banyak dijumpai adalah *Gleichenia lineralis* dari familia

Gleicheniaceae dengan jumlah 14 individu. Sedangkan spesies yang sedikit ditemukan yaitu *Selaginella intermedia* dari famili Selaginellaceae, dan *Nephrolepis axalata* dari famili Nephrolepidaceae, yang masing-masing berjumlah dua individu.

## **2. Kelayakan Buku Ajar Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)**

Buku ajar pada materi Plantae Sub Materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang sudah di desain dan divalidasi oleh dua validator yaitu ahli media dan ahli materi. Validasi ini akan menentukan layak atau tidaknya suatu media yang digunakan di dalam pembelajaran. Adapun yang dinilai dari buku ajar yaitu ditinjau dari kelayakan media dan materi. Kelayakan media terdiri tampilan desain, format penulisan serta bahasa yang digunakan, sedangkan kelayakan, materi dinilai dari aspek isi materi.

Berdasarkan hasil validasi telah dilakukan oleh oleh 2 ahli media, dapat diketahui bahwa media yang telah dibuat memiliki kualitas tampilan yang baik. Dapat dilihat dari nilai yang diberikan oleh validator media pertama sebanyak 78% dalam kategori layak dan validator kedua memberikan nilai 90,90% dengan kategori sangat layak pada penilaian media. Kedua hasil validasi tersebut kemudian diformulasikan sehingga memperoleh hasil rata-rata 82,95% yang mana termasuk ke dalam kategori yang sangat layak. Sedangkan kelayakan materi memperoleh nilai dari vaidator pertama ialah 86,11% yang termasuk dalam kategori sangat layak dan validator kedua juga

diperoleh nilai 86,11% termasuk ke dalam kategori sangat layak, hasil dari kedua validator tersebut yang telah diformulasikan adalah 86,11% yang termasuk kategori sangat layak. Hasil kelayakan dari kedua validasi media dan materi didapatkan hasil rata-rata kedua validasi media 82,95% dan rata-rata validasi materi sebanyak 86,11%. Hasil uji kelayakan dari media ini adalah 84,53% yang mana media ini termasuk ke dalam kategori sangat layak.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa buku ajar identifikasi tumbuhan paku ditinjau dari materi dan media sudah layak digunakan dalam skala yang luas. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Mustamil,dkk, yang menyatakan bahwa nilai validasi yang tinggi menandakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah layak dan sesuai dengan tingkat perkembangan dan kebutuhan siswa.<sup>107</sup>

### **3. Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Sebagai Referensi Tambahan pada Materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)**

Berdasarkan hasil penelitian tentang respon siswa terhadap buku ajar pada materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap buku ajar ini. Tujuan menyebarkan angket adalah mencari informasi yang terlengkap mengenai suatu masalah dari responden tanpa merasa khawatir bila responden memberi jawaban yang tidak sesuai dengan pernyataan. Angket respon yang diberikan kepada siswa berisi 10

---

<sup>107</sup> Mustamil Arifin,Dkk, Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Saintifik Untuk Melatih Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X, *Jurnal Bioedu*, Vol. 8, No. 3, (2019), h.86.

pernyataan dengan 4 kriteria penilaian yaitu sangat setuju = 4, setuju 3, tidak setuju = 2, sangat tidak setuju = 1.

Respon siswa terhadap buku ajar memperoleh nilai 96,5%, dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap media pelajaran buku ajar ini sangat Baik dijadikan sebagai media pembelajaran pada materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di SMAN 1 Suro. Hasil respon dari angket menunjukkan siswa kelas X tertarik dengan media pembelajaran yang telah diberikan serta buku referensi ini juga dapat membantu siswa dalam memahami materi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahdriyana dan Richardo yang menyatakan bahwa penggunaan bahasa baku dan komunikatif menjadikan bahasa dalam media pembelajaran mudah dipahami oleh siswa. Selanjutnya Putra dkk, menjelaskan bahwa sebuah informasi tidak akan sampai jika bahasa yang digunakan tidak dimengerti oleh penerima informasi.<sup>108</sup>

---

<sup>108</sup> Rima Aksen Cahdriyana Dan Rino Richardo, Karakteristik Media Pembelajaran Berbasis Komputer, *Journal Ofmathematics Edication*, Vol. 2, No. 2, (2016), H. 6.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian identifikasi tumbuhan paku di perkarangan sekolah SMAN 1 Suro dapat di simpulkan bahwa :

1. Jenis tumbuhan paku yang terdapat diperkarangan sekolah SMAN 1 Suro terdiri atas 19 spesies dari 12 famili.
2. Tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan SMAN 1 Suro Kabupaten Aceh Singkil layak dijadikan sebagai media pembelajaran. Media yang di digunakan adalah buku ajar, buku ini memperoleh nilai rata-rata 84,53% yang termasuk kategori sangat layak.
3. Respon siswa terhadap buku ajar materi Tumbuhan paku yang terdapat di pekarangan SMAN 1 Suro Kabupaten Aceh Singkil, diperoleh total presentase secara keseluruhan yaitu 95,5% yang mana termasuk kedalam kategori sangat layak.

### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti mengemukakan beberapa saran diantaranya sebagai berikut :

1. Peneliti mengharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi yang membantu meningkatkan pengetahuan siswa dalam teori dan dapat dipergunakan sebagai referensi dalam pembelajaran.
2. Peneliti juga mengharapkan agar penelitian ini dapat dilakukan penelitian pengembangan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sujino. 2001. *Pengantar Statistic Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindi Persada)
- Arini, dkk. 2021. “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).
- Ashari Sumeru. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. (Jakarta : UI PRESS).
- Burhan Bugin. 2009. *Komunikasi : Teori, Paradigma, dan Diskursusu Teknologi Komunikasi di Masyarakat*. (Jakarta: Rencana).
- Damono. 2000. *Perpustakaan Sekolah*. ( Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia).
- Darmawijaya, Isa. 1990. *Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Penelitian Tanah Dan Pelaksanaan Pertanian Di Indonesia*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press).
- Diah Irawati Dwi Arini. 2012. “Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara” . *Jurnal Info Bpk Manado*. Vol. 1. No. 2.
- Didi Junedi. 2013. *5 Langkah Menuju Sukses Dunia-Akhirat* (Jakarta : Elex Media Komputindo).
- Eriawati. 2016. *Pemanfaatan Tumbuhan Lingkungan*. *Jurnal Biotik*. Vol. 4. No. 1. 48. DOI : 10.22373/biotik.v4i1.1070.
- Fachrul, M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*, (Indonesia:Bumi Aksara).
- Feriantin. 2017. Keanekaragaman Tanaman Pekarangan dan Pemanfaatannya, *Jurnal Ilmu Pertanian Indonsia*. Vol.22. No.2.
- Gembong Trijitrosoepomo. 2005. *Taksonomi Tumbuhan*. (Yogyakarta: Gajah Mada).
- Haryadi, B. 2000. *Sebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku di Buku Sari Jambi*. (Bogor, IPB).
- Hasanuddin. 2014. *Botani Tumbuhan Rendah*, (Banda Aceh : UIN AR-Raniry).
- Hasil Wawancara Guru Mata Pelajaran Biologi SMA Kelas X pada Tanggal 4 Februari 2022

- Imelda dan Sinta Dameria. 2018. Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika Realistik. *Journal of Mathematics Education and Science*. Vol. 4. No. 1.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. (Jakarta: Bumi Aksara).
- Indra Utama Sinaga. 2018. "Pengembangan Buku Ajar Biologi SMA Kelas X Berbasis Potensi Lokal Di Sumatra Utara". *Jurnal Prosiding Seminar Biologi dan Pembelajarannya*. Vol. 1. No. 1.
- Juriah. 2017. pemanfaatan pekarangan sekolah sebagai media terhadap peningkatan hasil belajar IPA. *Jurnal Biologi Education*. Vol. 6. No. 2.
- Kardinan Menira. 2000. *Penambahan Daya Tumbuh Alam*. (Jakarta: Agroemedia pustaka).
- Kimball, J, W. 1999. *Biologi Jilid Tig.*, (Jakarta: Erlangga).
- Lily Agustina. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. (Jakarta: Rineka Cipta).
- M. Agus dan Alam. 2016. *Bs Database Dgn Delphi 7*. (Jakarta : Elex Media Komputindo).
- Melati Ferianita. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara).
- Muhammad Ridho Pradita. 2018. Kelayakan Isi dan Buku Bahasa Buku Ajar Bahasa Indonesia Sekolah Menengah Pertama Kelas VIII K13 Edisi Revisi 2017 Penerbit Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. *Jurnal Unimed*. Vol. 7. No. 4.
- 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.
- Nugroho. Dkk. 2016. Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Mata Kuliah sistematika tumbuhantinggi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 9. No. 1.
- Omar Hamalik. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. (Jakarta: Bumi Aksara).
- Quraish Shihab. 2012. *Tafsir Al-Lubab Jilid 3*. (Jakarta: Lentera Hati).
- Rizkina Fazriah. 2002. " keanekaragaman lumut (*bryophyta*), ( Jakarta: PT Grafindo), h. 40.
- Romaidi, dkk. 2012. "Jenis-jenis Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya di Tahura Ronggo Soeraya Cagar". *Jurnal EL-Hayah*. Vol. 3, No. 1.
- Rosyida Ekawati. Dkk. 2013. Studi Respon Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Journal Mathematics Education Reseach*. Vol. 2, No. 2.

Silabus SMA Kelas X Semester Genap

- Siti Zubaidah. 2008. “Pelayanan Referensi Perpustakaan Perguruan Tinggi”. *Jurnal Iqra*. Vol.2. No. 1.
- Sri Hartini. 2016. Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang Sumatra Barat dan Akmalitasasinya di Kebun Raya Bogor. *Jurnal Biodevessitas*. Vol.7. No. 3.
- Sudjana. 1989. *Metode Statistik*. (Bandung :Tarsito).
- Sugiono. Dkk. 2018. Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android pada Materi Fluida Statis. *Jurnal of Science and Mathenatics Education*. Vol. 1. No. 1.
- Suraida, dkk. 2013. Keanekaragaman Paku (*Pteridophyta*) di Taman Hutan Kenali Jambi. *Jurnal FMIFA Universitas Lampung*. Vol.1. No. 1.
- Surya Bahtera. 2014. Keterampilan Menulis Deskripsi Kelas IV SDN Gunung Anyar. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*. Vol. 2. No. 2.
- Tim Pengasuh Praktikum. 2011. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. (Bengkulu : FB UNIB).
- Wasty Soemanto. 2003. *Psikologi Pendidikan: Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. (Jakarta: PT Rhineka Cipta).
- Zulkarnain. 2009. *Dasar-Dasar Holtikultural*. (Jakarta: Bumi Aksara).

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1: Sk Pembimbing

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY  
Nomor: B-4901/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2022**

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

**DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 30 Maret 2022
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :  
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- Nurlia Zahara, S. Pd. I, M. Pd. Sebagai Pembimbing Pertama
- Nurdin Amin, S. Pd. I, M. Pd. Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Alma Milenia
- NIM : 180207100
- Program Studi : Pendidikan Biologi
- Judul Skripsi : Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022;
- 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  
Tanggal : 11 April 2022



**Tembusan**

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

*Lampiran 2 Surat Izin Melakukan Penelitian*

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

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

Nomor : B-6173/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2022  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
Kepala Sekolah SMAN 1 Suro

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

Nama/NIM : **Alma Milenia / 180207100**  
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Biologi  
Alamat sekarang : Jl. Laks. Malahayati Gampoeng Baet, Kec. Baitussalam, Kab. Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro sebagai Referensi Tambahan pada Materi Plantae Kelas X**

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

Banda Aceh, 24 Mei 2022  
an. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 24 Juni 2022

Dr. M. Chalis, M.Ag.

Lampiran 3: Surat Bebas Laboratorium



**LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

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



**SURAT KETERANGAN**

B-67/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/07/2022

Sehubungan adanya syarat untuk pendaftaran e-sidang maka Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, mengeluarkan surat keterangan bebas laboratorium kepada :

Nama : Alma Milenia  
 NIM : 180207100  
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
 Alamat : Jl. Laksamana Malahayati, Desa Baet, Kec. Baitussalam, Aceh Besar  
 Judul : Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X

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

Banda Aceh, 15 Juli 2022

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

  
 Nurlia Zahara

*Lampiran 4: Surat Telah Melakukan Penelitian*



PEMERINTAH ACEH  
DINAS PENDIDIKAN

SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 SURO

Jln. Guru Pinto – Siompin Kecamatan Suro Kabupaten Aceh Singkil Kode Pos 23784  
email : sman1\_suro@yahoo.co.id NPSN : 10104049



SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.1/124/2022

Berdasarkan surat dari Kementerian pendidikan dan kebudayaan UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY Fakultas Tarbiyah dan keguruan, dengan nomor surat : B-6173/Un.08/FTK.1/TL.00/05/2022.  
Perihal : Penelitian Ilmiah Mahasiswa.

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs.Syamsuardi  
NIP : 19640910 200604 1 003  
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Suro

Dengan ini menerangkan bahwa nama mahasiswa/I dibawah ini :

Nama : Alma Milenia  
NIM : 180207100  
Program Studi : S-1 Pendidikan Biologi  
Penasehat Akademik : Nurlia Zahara, M.Pd.

Adalah benar, bahwa telah selesai melaksanakan penelitian dan pengambilan data di SMA NEGERI 1 SURO. Dengan judul **“Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Perkarangan Sekolah SMA NEGERI 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X”**. Mulai tanggal 10 Juni sampai tanggal 14 Juni 2022.

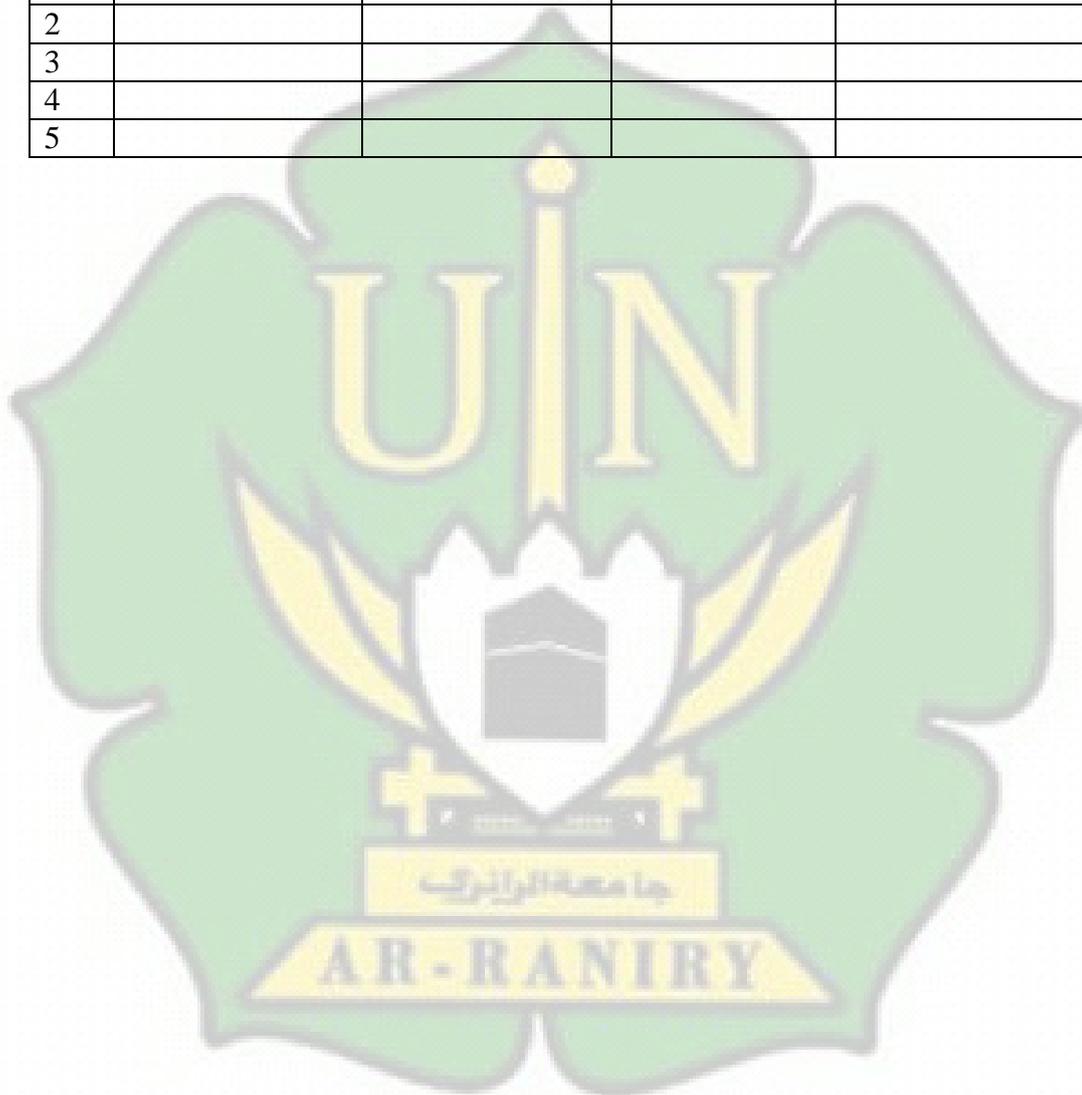
Demikian surat keterangan ini diperbuat, untuk dapat dipergunakan seperlunya. Atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Siompin, 14 Juni 2022  
Kepala  
  
Drs. Syamsuardi  
19640910 200604 1 003

**Lampiran 5: Lembar Observasi**

Tabel Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang terdapat di Perkarangan Sekolah

No	Familia	Nama Daerah	Nama Ilmiah	$\Sigma$ individu
1				
2				
3				
4				
5				



**Lampiran 6: Lembar Validasi Ahli media****ANGKET VALIDASI BUKU AJAR UNTUK AHLI MEDIA**

Judul Penelitian : Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Materi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X Materi

Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Plantae

Sasaran Penelitian : Siswa kelas X Semester 2

Ahli Media : Cut Ratna Dewi, S.Pd.I., M.Pd.

**Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!**

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai aspek media Buku Ajar dari "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X". Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ajar ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda "√" di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

**Keterangan:**

- 1 = Sangat Tidak Layak
- 2 = Tidak Layak
- 3 = Layak
- 4 = Sangat Layak

No	Indikator	Pernyataan	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Sistematis penyajian	Sistematis penyajian sesuai dengan konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.			✓	
2.	Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku ajar	Pemilihan ukuran buku ajar disesuaikan dengan isi buku ajar. Hal ini akan mempengaruhi tata letak bagian isi dan jumlah halaman buku ajar.			✓	

3.	Ketepatan pengetikan, pemilihan gambar dan ketepatan ilustrasi dengan materi	Pengetikan sesuai dengan buku ajar pada umumnya, pemilihan gambar dan ketetapan gambar disajikan secara benar dan juga dilengkapi dengan penjelasan yang jelas.			✓	
4.	Bagian pendahuluan buku ajar	Pada pendahuluan buku ajar sesuai dengan buku ajar pada umumnya yang berisikan definisi dan latar belakang dari materi yang dijelaskan dalam buku ajar.			✓	
5.	Bagian isi buku ajar	Bagian isi dalam buku ajar sesuai dengan materi dan tujuan yang disajikan dalam pembelajaran.			✓	
6.	Bagian penutup buku ajar	Kesesuaian bagian penutup buku ajar sesuai dengan bagian penutup buku ajar pada umumnya.				✓
7.	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar	Komposisi buku ajar sesuai dengan penyusunan buku ajar yang berisikan dari bagian luar buku, (cover depan, punggung buku, cover belakang). Bagian dalam buku (preliminaries, isi utama buku, postliminaries), halaman isi buku dan spesifikasi umum penulisan buku ajar.				✓
8.	Ukuran buku ajar sesuai dengan standar ISO	Ukuran buku ajar A4 (210 x 297 cm), A5 (148 x 210 cm), B5 (176 x 250 cm).				✓
9.	Desain cover buku ajar	Desain cover buku ajar dibuat semenarik mungkin yang berisikan dengan judul dari buku ajar, pengarang dan gambar di cover buku ajar.			✓	
		Ukuran huruf judul buku ajar harus dominan dan professional			✓	

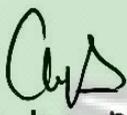
10.	Huruf dalam buku ajar	dibandingkan dengan nama pengarang.				
11.	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, ilustrasi dll.) pada setiap awal kegiatan konsisten. Penempatan unsur tata letak pada setiap halaman mengikuti pola, tata letak dan irama yang telah ditetapkan.			✓	

**Komentar dan saran :**

- Format pengetikan dirapikan kembali
- Penggunaan background tulisan disesuaikan agar mudah dibaca.

Banda Aceh, 27/06 .....2022

Ahli Media

  
(Cit. Ratna Dewi.)



### ANGKET VALIDASI BUKU AJAR UNTUK AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X

Materi Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Plantae

Sasaran Penelitian : Dosen Pendidikan Biologi

Ahli Media : Nurlia Zahara, S.Pd.I.,M.Pd

#### Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai aspek media Buku Ajar dari “Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X”. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ajar ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

#### Keterangan:

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

No	Indikator	Pernyataan	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Sistematis penyajian	Sistematis penyajian sesuai dengan konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar.			✓	
2.	Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku ajar	Pemilihan ukuran buku ajar disesuaikan dengan isi buku ajar. Hal ini akan mempengaruhi tata letak bagian isi dan jumlah halaman buku ajar.			✓	
	Ketepatan	Pengetikan sesuai dengan buku				

3.	pengetikan, pemilihan gambar dan ketepatan ilustrasi dengan materi	ajar pada umumnya, pemilihan gambar dan ketetapan gambar disajikan secara benar dan juga dilengkapi dengan penjelasan yang jelas.			✓	
4.	Bagian pendahuluan buku ajar	Pada pendahuluan buku ajar sesuai dengan buku ajar pada umumnya yang berisikan definisi dan latar belakang dari materi yang dijelaskan dalam buku ajar.			✓	
5.	Bagian isi buku ajar	Bagian isi dalam buku ajar sesuai dengan materi dan tujuan yang disajikan dalam pembelajaran.			✓	
6.	Bagian penutup buku ajar	Kesesuaian bagian penutup buku ajar sesuai dengan bagian penutup buku ajar pada umumnya.			✓	
7.	Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan buku ajar	Komposisi buku ajar sesuai dengan penyusunan buku ajar yang berisikan dari bagian luar buku, (cover depan, punggung buku, cover belakang). Bagian dalam buku (preliminaries, isi utama buku, postliminaries), halaman isi buku dan spesifikasi umum penulisan buku ajar.			✓	
8.	Ukuran buku ajar sesuai dengan standar ISO	Ukuran buku ajar A4 (210 x 297 cm), A5 (148 x 210 cm), B5 (176 x 250 cm).			✓	
9.	Desain cover buku ajar	Desain cover buku ajar dibuat semenarik mungkin yang berisikan dengan judul dari buku ajar, pengarang dan gambar di cover buku ajar.			✓	
10.	Huruf dalam	Ukuran huruf judul buku ajar harus dominan dan professional dibandingkan dengan nama pengarang.			✓	

	buku ajar					
11.	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, ilustrasi dll.) pada setiap awal kegiatan konsisten. Penempatan unsur tata letak pada setiap halaman mengikuti pola, tata letak dan irama yang telah ditetapkan.			✓	

**Komentar dan saran :**

.....

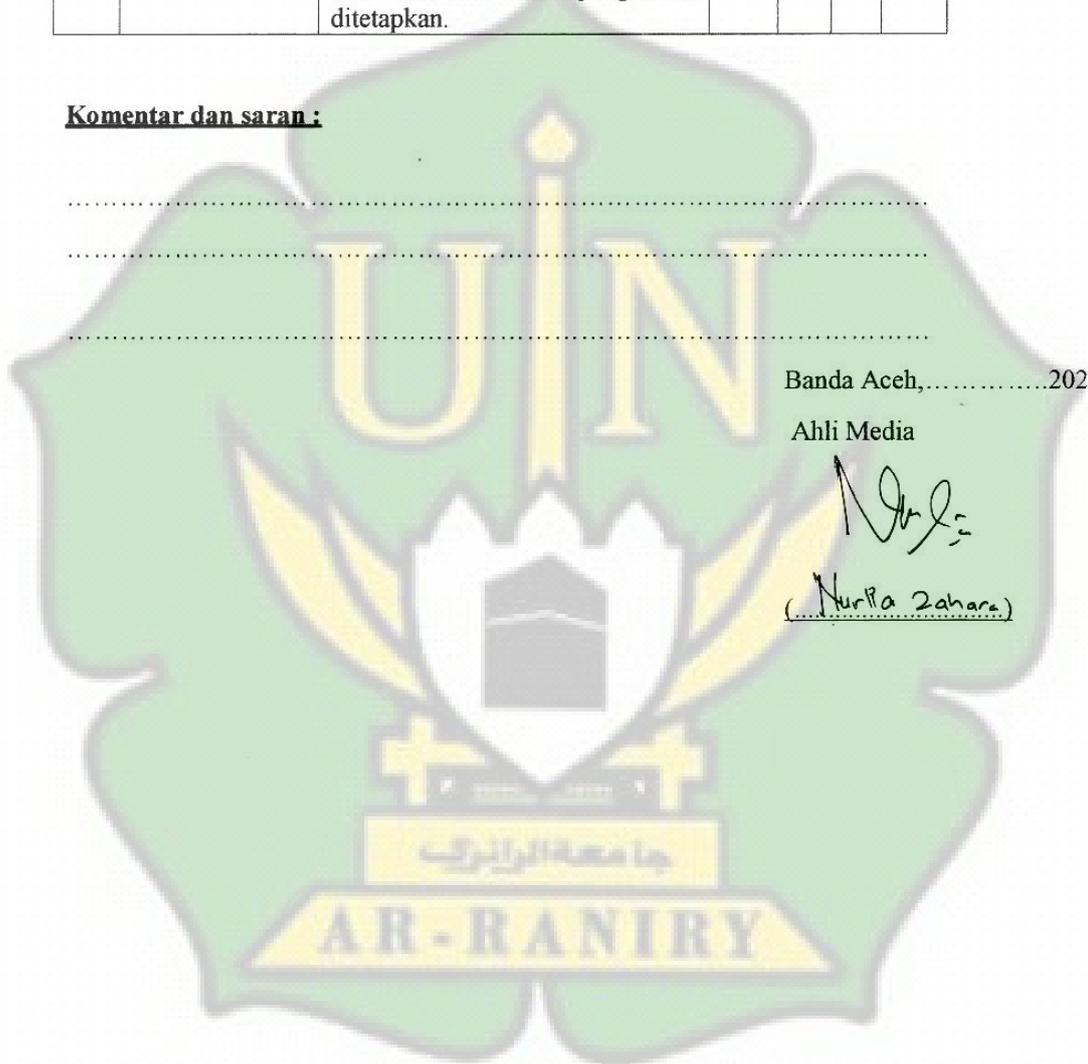
.....

.....

Banda Aceh,.....2022

Ahli Media

*Nurfa Zahara*  
 (.....Nurfa Zahara.....)



*Lampiran 7: Lembar Validasi Materi***ANGKET VALIDASI BUKU AJAR UNTUK AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X

Materi Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Plantae

Sasaran Penelitian : Guru Biologi

Ahli Media : Astu Rukana Sitakar, S.Pd.

**Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!**

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai aspek media Buku Ajar dari “Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X”. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ajar ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

**Keterangan:**

- 1 = Sangat Tidak Layak
- 2 = Tidak Layak
- 3 = Layak
- 4 = Sangat Layak

No	Indikator	Pernyataan	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku ajar	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, output, tampilan contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antar-konsep sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Pertama dan sesuai			✓	

		dengan yang diamanatkan oleh Kompetensi Dasar (KD).				
2.	Kelengkapan materi sesuai dengan SK dan KD	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam buku ajar pada materi plantae yang sesuai dengan (SK) dan (KD).			✓	
3.	Keakrutan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan dalam buku ajar ini sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.			✓	
4.	Keakrutan konsep dan definisi buku ajar	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam buku ajar.				✓
5.	Keakrutan gambar dan ilustrasi dalam buku ajar	Gambar dan ilustrasi yang disajikan dalam buku ajar sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				✓
6.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini	Materi dalam buku ajar yang digunakan dalam buku ajar ini dikembangkan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini.			✓	
7.	Keakrutan contoh dan kasus dalam buku ajar	Contoh dan kasus yang disajikan dalam buku ajar sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				✓
8.	Kesesuaian dengan perkembangan IPTEK	Materi yang terdapat dalam buku ajar digunakan sesuai dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).			✓	

9.	Keruntutan konsep dalam buku ajar	Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.				✓
----	-----------------------------------	--	--	--	--	---

**Komentar dan saran :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, .....2022

Ahli Materi

  
 ASTU RUKANA S.A.S.Pd.  
 NIP. 19821120090049008

### ANGKET VALIDASI BUKU AJAR UNTUK AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Identifikasi Tumbuhan Paku ( <i>Pteridophyta</i> ) di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Materi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X
Materi Pelajaran	: Biologi
Materi Pokok	: Plantae
Sasaran Penelitian	: Siswa kelas X Semester 2
Ahli Materi	: Mulyadi, M.Pd

#### Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penitaaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai aspek media Buku Ajar dari “Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Pekarangan Sekolah SMAN 1 Suro Sebagai Referensi Tambahan Pada Materi Plantae Kelas X”. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku ajar ini. Untuk itu kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

#### Keterangan:

- 1 = Sangat Tidak Layak
- 2 = Tidak Layak
- 3 = Layak
- 4 = Sangat Layak

No	Indikator	Pernyataan	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku ajar	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur,output,tampilan contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antar-konsep sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Pertama dan sesuai			✓	

		dengan yang diamanatkan oleh Kompetensi Dasar (KD).				
2.	Kelengkapan materi sesuai dengan SK dan KD	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam buku ajar pada materi plantae yang sesuai dengan (SK) dan (KD).			✓	
3.	Keakrutan fakta dan data	Fakta dan data yang disajikan dalam buku ajar ini sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan, pemahaman peserta didik.				✓
4.	Keakrutan konsep dan definisi buku ajar	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam buku ajar.				✓
5.	Keakrutan gambar dan ilustrasi dalam buku ajar	Gambar dan ilustrasi yang disajikan dalam buku ajar sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan, pemahaman peserta didik.			✓	
6.	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini	Materi dalam buku ajar yang digunakan dalam buku ajar ini dikembangkan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini.			✓	
7.	Keakrutan contoh dan kasus dalam buku ajar	Contoh dan kasus yang disajikan dalam buku ajar sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan, pemahaman peserta didik.			✓	
8.	Kesesuaian dengan perkembangan IPTEK	Materi yang terdapat dalam buku ajar digunakan sesuai dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).				✓

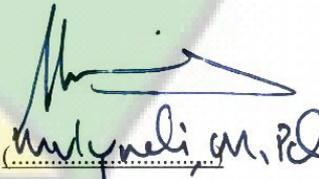
9.	<p>Keruntutan konsep dalam buku ajar</p>	<p>Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.</p>				✓
----	--	---	--	--	--	---

**Komentar dan saran :**

Secara keseluruhan buku ajar sudah layak digunakan setelah diperbaiki, perbaikan diantaranya pada penulisan uraian teks dan materi disesuaikan dengan indikator pembelajaran.

Banda Aceh, .....2022

Ahli Materi

  
Anlyneli, M.Pd

*Lampiran 8: Lembar Angket Respon Siswa***ANGKET RESPON SISWA****Kelas/Semester : X/2**

Mata Pelajaran	: Biologi
Nama	: ADELYA br manik
Hari, tanggal	: Sabtu, 11 Juni 2022

Mohon tanggapan adik-adik terhadap proses pembelajaran menggunakan buku ajar pada materi plantae khususnya tentang tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang telah dilakukan. Jawablah dengan sejujurnya karena hal ini tidak akan berpengaruh terhadap nilai Biologi adik-adik.

**Petunjuk :**

1. Pada angket ini terdapat beberapa pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan buku ajar yang baru saja kamu pelajari. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

**Keterangan pilihan jawaban:**

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

AR-RANIRY

No	Pernyataan	Skor Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Tampilan buku ajar sangat menarik minat saya untuk mempelajari materi plantae khususnya tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ).	✓			
2.	Penyajian materi dengan menggunakan buku ajar sangat bermanfaat membuat saya lebih bersemangat mengikuti materi plantae khususnya tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ).	✓			
3.	Penyampaian dalam buku ajar ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.		✓		
4.	Penulisan materi serta gambar yang disajikan dalam buku ajar ini mudah dipahami dan membuat pembelajaran menjadi lebih efisien.	✓			
5.	Bahasa yang digunakan pada materi plantae khususnya tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ) sesuai dengan tingkat berfikir siswa.	✓			
6.	Bentuk dan model yang digunakan dalam buku ajar tentang materi plantae mudah di pahami oleh peserta didik.	✓			
7.	Ukuran huruf yang digunakan dalam buku ajar tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ) sederhana dan mudah untuk dibaca.	✓			
8.	Kata atau kalimat yang dalam buku ajar ini sangat dipahami.		✓		
9.	Pembelajaran menggunakan buku ajar memudahkan saya dalam memahami materi plantae khususnya tentang tumbuhan paku ( <i>Pteridophyta</i> ).	✓			
10.	Gaya penyajian buku ajar ini menarik, dan menumbuhkan rasa keingintahuan saya akan buku ajar ini yang membahas tentang materi plantae.	✓			

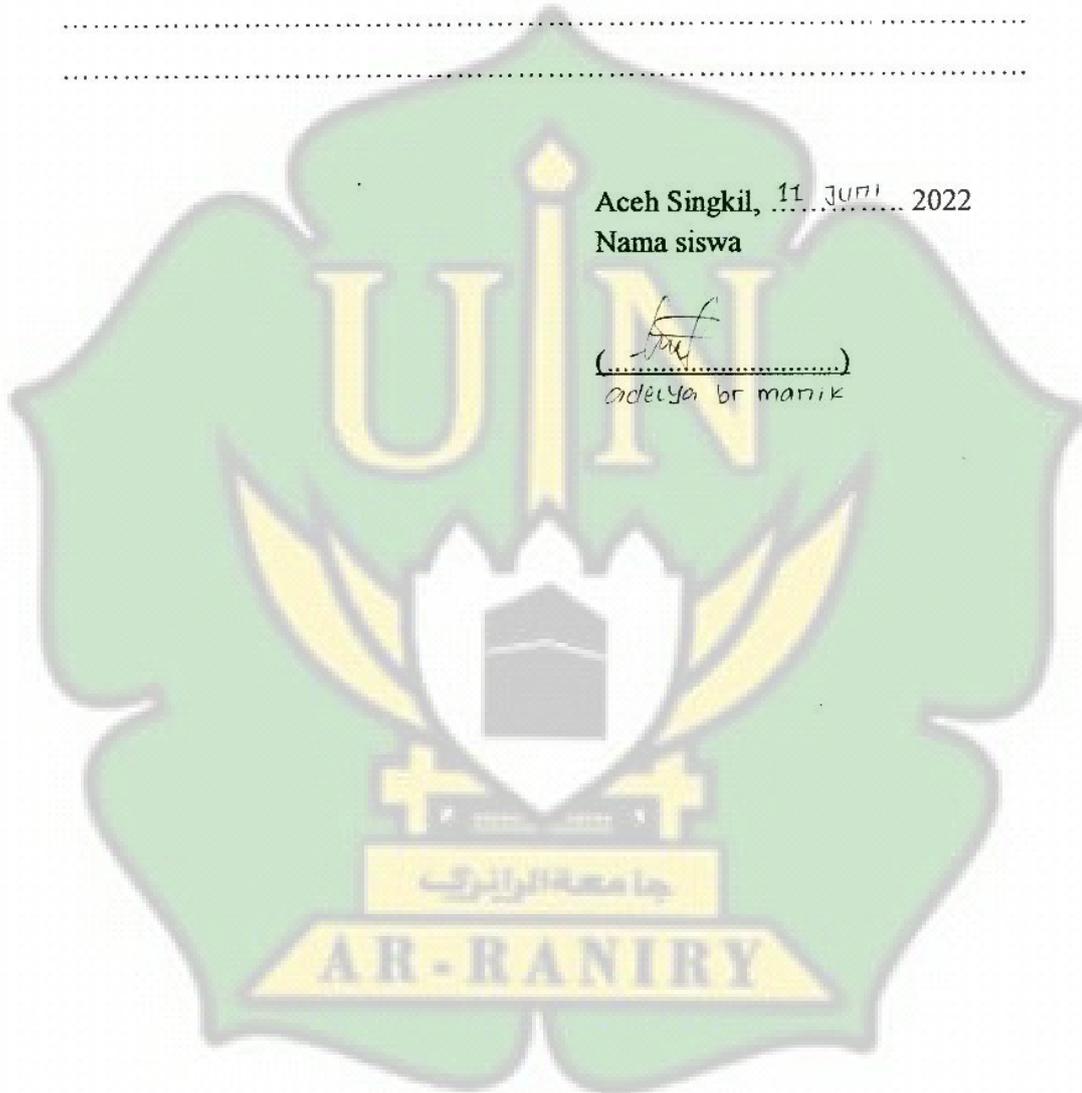
**Komentar dan saran :**

Buku ini sangat tertulis dengan jelas dan sangat rapi buat di lihat, dan sangat mudah di pahami dan banyak gambar yang rapi tertulis di dalam dan di lihat lebih bagus dan tidak membosankan

Aceh Singkil, 11 Juni 2022

Nama siswa

(Adelya)  
adelya br marik



***Lampiran 9: Dokumentasi Kegiatan Penelitian***



Kegiatan Mengamati Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro



Kegiatan Mencatat Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang Ditemukan di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro



Kegiatan Mengamati Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro



Kegiatan Validasi Output Hasil Penelitian (Buku Ajar) dengan Kedua Ahli Materi



Kegiatan Validasi Output Hasil Penelitian (Buku Ajar) dengan Kedua Ahli Media



Kegiatan Mengawasi Siswa Saat Menjawab Angket Respon Siswa



Gambar Perkarangan Sekolah SMAN 1 Suro

