

**IDENTIFIKASI JENIS PAKU-PAKUAN (*Pteridophyta*) DI  
KAWASAN CAGAR ALAM PAGERWUNUNG DARUPONO  
KABUPATEN KENDAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
SISTEMATIKA TUMBUHAN BERUPA HERBARIUM**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh :  
Asih Sugiarti  
NIM. 133811057

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2017**



## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Asih Sugiarti  
NIM : 133811057  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**“IDENTIFIKASI JENIS PAKU-PAKUAN (*Pteridophyta*) DI KAWASAN  
CAGAR ALAM PAGERWUNUNG DARUPONO KABUPATEN KENDAL  
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEMATIKA TUMBUHAN  
BERUPA HERBARIUM ”**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2017  
Pembuat Pernyataan

**Asih Sugiarti**  
NIM: 133811057



## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium

Nama : **Asih Sugiarti**

NIM : 133811057

Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diuji dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 22 Juni 2017

## DEWAN PENGUJI

Ketua,

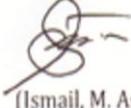
Sekretaris,



(Siti Mukhlisoh Setyawati, S.Si, M.Si)

NIP. 197611172009122001

Penguji I,



(Ismail, M. Ag)

NIP. 197110211997031002



Kusrihan, M.Si.

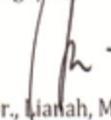
NIP. 197711102011012005



(Dra. Misyari, M.Ag)

NIP. 196904181995032002

Penguji II,



(Dr. Lianah, M.Pd)

NIP. 195903131981032007



Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.

NIP. 1976111720092001



## NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Identifikasi Jenis Paku-Pakuan di Kawasan Cagar Alam  
Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai  
Media Pembelajaran Sistematis Tumbuhan Berupa  
Herbarium  
Nama : **Asih Sugiarti**  
NIM : 133811057  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,

**Kusrinah, M.Si.**  
NIP. 19771110 201101 2 005



## NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2017

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Identifikasi Jenis Paku-Pakuan di Kawasan Cagar Alam  
Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai  
Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa  
Herbarium  
Nama : **Asih Sugiarti**  
NIM : 133811057  
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,

**Siti Mukhlisoh Setyawati, S.Si, M.Si.**  
NIP. 19761117 200912 2 001



## ABSTRAK

Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium.

Cagar Alam Pagerwunung merupakan salah satu kawasan konservasi di Jawa Tengah. Rata-rata curah hujan Cagar Alam adalah 3.092 mm/tahun dengan suhu rata-rata 28 °C. Tipe ekosistem ini sangat mendukung habitat satwa maupun flora khususnya berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan. Penelitian dilakukan pada tanggal 04 April s.d 04 Mei 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan apa saja yang ada di Cagar Alam Pagerwunung dan untuk mengetahui kelayakan media herbarium sebagai media pembelajaran Sistematika Tumbuhan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah (*cruise method*). Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 15 jenis tumbuhan paku yang termasuk dalam 6 famili. Jenis-jenis tersebut adalah dari famili *Dennstaedtiaceae* diantaranya *Davallia solida* (Forst.) Sw., *Pteris ensiformis* (Burm.) , *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott. , *Microlepia ridleyi* (Copel.) , *Pteris biaurita*(L.) , *Elaphoglossum peninsulare* (Holtt.) , *Elaphoglossum califolium* (BI.), famili *Polypodiaceae* diantaranya *Drymoglossum piloselloides* (L.), *Drynaria quercifolia*(L.) Sm., *Pyrrosia lanceolata* (L.) Farwell., famili *Grammitidaceae* diantaranya *Hypoderris brownii* (J.) Smith., famili *Adiantaceae* diantaranya *Adiantum peruvianum* (L.), famili *Thelypteridaceae* diantaranya *Thelypteris pectiniformis* (C.)Chr. dan famili *Schizaceae* yaitu *Lygodium flexuosum* (L.) Sw. Persentase hasil penilaian media secara keseluruhan dari segi materi, media dan pengguna adalah sebesar 80,1 %, sehingga dapat dikatakan bahwa desain media yang dibuat layak digunakan di lapangan.

Kata kunci : Identifikasi, *Pteridophyta*, Media, Cagar Alam



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan berkah, rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Identifikasi Jenis Paku-pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematis Tumbuhan berupa Herbarium”**.

Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah mengajarkan umatnya untuk selalu bersyukur dan bersyukur, dan kepada keluarga beserta sahabatnya.

Meskipun penulisan skripsi ini baru merupakan tahap awal dari sebuah perjalanan panjang cita-cita akademis, namun penulis berharap semoga karya ilmiah ini mempunyai nilai manfaat yang luas bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Pendidikan Biologi.

Keseluruhan proses penyusunan skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui pengantar ini penulis haturkan banyak terima kasih kepada semua pihak atas segala bimbingan dan bantuannya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sebagai rasa hormat dan syukur, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Muhibbin, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ruswan, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Siti Mukhlisoh Setyawati, M. Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi.
4. Kusrinah, M.Si dan Siti Mukhlisoh Setyawati, M. Si., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah sabar dan banyak memberikan masukan serta pengarahan sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
5. Semua Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo yang telah banyak memberikan ilmunya, serta Staf TU yang telah banyak memberikan pelayanan administrasi maupun pelayanan lainnya dengan baik.
6. Sumiati, S.Pd. selaku Laboran Pendidikan Biologi yang telah banyak membantu.
7. Bapak Ir. Suharman, MM., selaku Kepala BKSDA Jawa Tengah yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
8. Bapak Gunawan beserta staf selaku pengelola Cagar Alam yang telah mendampingi, memberikan arahan dan bantuan selama penulis melakukan penelitian.
9. Segenap Keluarga besarku terima kasih atas kasih sayangnya, ini adalah sebagian dari doa dan kesabaran berjuang dalam membimbing dan memberikan dorongan baik moril maupun materiil. Semoga segala pengorbanan yang diberikan tidak sia-sia.
10. Sang motivator sekaligus calon pendamping hidup bagi penulis yang telah memberikan motivasi dan doanya.

11. Teman-teman Asisten Laboratorium dengan kebersamaannya telah memberikan “stempel” pengalaman berharga bagi penulis.
12. Teman-teman kos yang sudah penulis anggap seperti keluarga sendiri Us Yuli, Fida, Gita, Sopi, Dwipa, Ana, Fitri, Laila dan adik kecil Pembayun semoga silaturahmi kita berlanjut.
13. Tim *buroks* LP2M tahun 2016 Bitu, Huda, dapat pengalaman sangat terkesan ketika penelitian bersama di Laboratorium Biologi.
14. Teman-teman IKAHIMBI dan HMJ Pendidikan Biologi 2014/2015 terima kasih atas bantuan perjuangan, dan pengalamannya.
15. Teman-teman seperjuangan “*Tarsaners*” Cagar Alam Pagerwunung Lina, Arum dan Amin.
16. Buat Us Yuli, Fara, Faisal, Husen yang selalu ada dikala tak ada.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu.

Mudah-mudahan semua jasa yang telah diberikan menjadi amal saleh dan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Terakhir kali, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Semarang, Juni 2017

Penulis,

Asih Sugiarti  
NIM. 133811057



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan dan Manfaat .....	7
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori .....	9
B. Deskripsi Tumbuhan Paku .....	9
C. Karakteristik Tumbuhan Paku .....	12
D. Klasifikasi Tumbuhan Paku .....	16
E. Reproduksi Tumbuhan Paku .....	23
F. Habitat Tumbuhan Paku .....	24
G. Manfaat Tumbuhan Paku.....	24

H. Cagar Alam Pagerwunung Darupono .....	26
I. Identifikasi .....	27
J. Media Pembelajaran .....	29
K. Herbarium .....	31
L. Kajian Pustaka .....	33
M. Rumusan Hipotesis .....	38

**BAB III : METODE PENELITIAN**

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	39
C. Sumber Data.....	40
D. Fokus Penelitian .....	40
E. Teknik Pengumpulan Data.....	41
F. Uji Keabsahan Data .....	48
G. Teknik Analisis Data .....	49

**BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi Data .....	52
B. Analisis Data .....	72
C. Identifikasi Jenis Paku-pakuan di Cagar Alam Pagerwunung.....	72
D. Analisis Media Belajar berupa Herbarium.....	75
E. Keterbatasan Penelitian .....	78

**BAB V: PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	80
B. Saran .....	81

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Insrumen angket untuk Ahli Materi.....	43
Tabel 3.2	Instrumen angket untuk Ahli Media.....	45
Tabel 4.1	Hasil Penelitian Jenis <i>Pteridophyta</i> di Cagar Alam Pagerwunung .....	52
Tabel 4.2	Hasil rerata pengukuran abiotik di Cagar Alam Pagerwunung .....	53
Tabel 4.3	Persentase Penilaian Media dari Segi Materi.....	76
Tabel 4.4	Persentase Penilaian dari Segi Media .....	76
Tabel 4.5	Persentase Penilaian Media Herbarium dari pengguna .....	77



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Daun muda yang menggulung pada tumbuhan paku	11
Gambar 2.2	Daun tropofil dan sporofil tumbuhan paku .....	11
Gambar 2.3	Morfologi vegetatif dan generative tumbuhan paku .....	14
Gambar 2.4	Struktur tumbuhan paku sejati .....	15
Gambar 2.5	Siklus hidup tumbuhan paku .....	23
Gambar 2.6	Paku suplir .....	25
Gambar 2.7	Paku sarang burung .....	25
Gambar 2.8	Paku tanduk rusa .....	25
Gambar 2.9	Paku ekor kuda .....	25
Gambar 2.10	Paku Semanggi .....	25
Gambar 2.11	Cagar Alam Pagerwunung Darupono .....	27
Gambar 4.1	Morfologi <i>Davallia solida</i> .....	56
Gambar 4.2	Morfologi <i>Lygodium flexuosum</i> .....	57
Gambar 4.3	Morfologi <i>Drynaria quercifolia</i> .....	58
Gambar 4.4	Morfologi <i>Nephrolepis biserrata</i> .....	60
Gambar 4.5	Morfologi <i>Thelypteris pectiniformis</i> .....	61
Gambar 4.6	Morfologi <i>Microlepia speluncae</i> .....	62
Gambar 4.7	Morfologi <i>Pyrrosia lanceolata</i> .....	63
Gambar 4.8	Morfologi <i>Drymoglossum piloselloides</i> .....	64
Gambar 4.9	Morfologi <i>Pteris ensiformis</i> .....	65
Gambar 4.10	Morfologi <i>Adiantum peruvianum</i> .....	66

Gambar 4.11	Morfologi <i>Hypoderris brownie</i> .....	67
Gambar 4.12	Morfologi <i>Microlepia ridleyi</i> .....	68
Gambar 4.13	Morfologi <i>Pteris biaurita</i> .....	69
Gambar 4.14	Morfologi <i>Elaphoglossum peninsulare</i> .....	70
Gambar 4.15	Morfologi <i>Elaphoglossum califolium</i> .....	71

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Instrumen Penelitian (Pedoman Wawancara)
- Lampiran 2 Transkrip Wawancara
- Lampiran 3 Instrumen Evaluasi  
Media oleh Ahli Materi
- Lampiran 4 Instrumen Evaluasi  
Media oleh Ahli Media
- Lampiran 5 Angket Respon Mahasiswa
- Lampiran 6 Hasil Evaluasi Angket dari  
Ahli Materi
- Lampiran 7 Hasil Evaluasi Angket dari  
Ahli Media
- Lampiran 8 Hasil Respon Angket Pengguna
- Lampiran 9 Permohonan Izin Riset
- Lampiran 10 Dokumentasi Wilayah Cagar Alam



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Cagar Alam menurut UU No. 50 tahun 1990 tentang konservasi Sumber Daya Alam hayati yaitu kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Cagar Alam Pagerwunung Darupono merupakan salah satu kawasan konservasi di Jawa Tengah yang menyimpan kekayaan flora dan fauna yang sangat beragam ([alamendah.org](http://alamendah.org), diakses 18 Oktober 2016).

Kawasan konservasi ini ditetapkan sebagai kawasan Cagar Alam sesuai Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : SK/115/Menhut-II/2004. Cagar Alam yang letaknya di wilayah Ds. Darupono, Kab. Kendal ini memiliki luas wilayah sekitar 33,2 hektar ([Nasional.News.Viva 2015](http://Nasional.News.Viva), diakses 19 Oktober 2016). Potensi alam yang ada di dalamnya layak untuk dijadikan penelitian.

Cagar Alam tersebut mulanya merupakan hutan taman jati yang kemudian dibiarkan mengalami proses suksesi sendiri. Cagar Alam ini menjadi hutan tanaman jati sekitar tahun 1776 hingga 1820. Kawasan ini berada di daerah dataran rendah dengan ketinggian antara 150-175 m di atas permukaan laut dan memiliki

jenis tanah latosol (*inceptisol*) (Nasional .News. Viva. 2015, diakses 19 Oktober 2016).

Rata-rata curah hujan Cagar Alam adalah 3.092 mm/tahun dengan suhu rata-rata 28 °C. Tipe ekosistem ini sangat mendukung habitat satwa maupun flora khususnya berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan (alamendah.org, diakses 18 Oktober 2016). Berdasarkan wawancara dengan salah satu polisi hutan yang bernama Gunawan mengungkapkan bahwa kawasan Cagar Alam tersebut masih murni dan belum banyak yang melakukan penelitian jenis paku-pakuan (Wawancara, 14 Maret 2017).

Mochamad, Primack, dan Supriatna (2007) menyatakan bahwa jumlah penelitian keanekaragaman hayati di Indonesia seperti studi biologi tropika masih terbatas. Penelitian keanekaragaman hayati yang dilakukan dengan baik akan menimbulkan inspirasi dan contoh yang bermanfaat. Penelitian tersebut misalnya dengan identifikasi flora yang ada di wilayah setempat yang masih memiliki keragaman yang cukup tinggi.

Tumbuhan paku menurut Betty, Linda dan Lovadi (2015) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak hidup di hutan Indonesia. Tumbuhan ini disebut tumbuhan paku (*pteridophyta*) karena tergolong tumbuhan kormophyta berspora yang dapat hidup diberbagai habitat baik secara terestrial, epifit, maupun aquatik. Tjitrosoepomo (2009) menyatakan bahwa selain memiliki habitat yang baik, anggota tumbuhan paku telah jelas mempunyai kormus

yaitu tubuhnya dapat dibedakan dengan jelas bagian akar, batang, dan daun.

Tumbuhan paku ditemukan tersebar luas mulai daerah tropis hingga dekat kutub utara dan selatan. Wilayah tersebut tersebar mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran tinggi maupun dataran rendah, lingkungan yang basah, lembab, rindang, kebun tanaman, hingga pinggir jalan (Arini dan Kinho, 2012).

Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpang dan daun. Organ generatif pada spora terdiri atas spora, sporangium, anteridium dan arkegonium. Letak sporangium tumbuhan paku pada umumnya berada di bagian bawah daun dan membentuk gugusan berwarna coklat atau hitam. Gugusan sporangium ini dikenal sebagai sorus. Letak sorus terhadap tulang daun merupakan sifat yang sangat penting dalam klasifikasi tumbuhan paku (Arini dan Kinho, 2012).

Tjitrosoepomo (2009) mengungkapkan bahwa divisi *Pteridophyta* dapat dikelompokkan menjadi empat kelas antara lain *Psilophytinae* (paku purba), *Lycopodiinae* (paku rambat atau paku kawat), *Equisetinae* (paku ekor kuda) dan kelas *Filicinae* (paku sejati). Arini dan Kinho (2012) menyatakan bahwa paku-pakuan dapat dibagi ke dalam 11 famili antara lain *Marsileaceae*, *Equisetaceae*, *Salviniceae*, *Lycopodiaceae*, *Selaginellaceae*, *Schizaeaceae*, *Ophiglossaceae*, *Cyatheaceae*, *Gleicheniaceae*, *Polypodiaceae* dan

*Ceratopteridaceae*. Allah berfirman dalam Al-qur'an surat Thaha ayat 53 sebagai berikut :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً  
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

*Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (Departemen RI, 2006).*

Ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang telah menurunkan hujan kemudian menumbuhkan beranekaragam tumbuhan. Selain itu, juga mengeluarkannya dengan berbagai manfaat, warna, aroma dan bentuk (Al Maraghi, 1993). Allah yang menciptakan tumbuhan beranekaragam jenisnya. Paku-pakuan (*Pteridophyta*) termasuk tumbuhan yang mudah hidup dan beragam jenisnya.

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) sebagai bagian dari keanekaragaman hayati merupakan komunitas tumbuhan yang memiliki fungsi ekologis yang cukup penting di dalam ekosistem hutan seperti sebagai vegetasi penutup tanah, pencampur serasah bagi pembentukan hara tanah dan produsen rantai makanan. Peranan tumbuhan paku lainnya yaitu sebagai sumber plasma nutfah juga berpotensi sebagai sumber pangan dan obat-obatan. Hal tersebut perlu mendapatkan perhatian yang cukup besar di dalam

pengelolaannya. Tumbuhan paku memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan mampu hidup dalam kondisi lingkungan yang bervariasi (Tjitrosoepomo, 2009). Keberadaan paku-pakuan ini masih kurang mendapat perhatian dibanding kelompok tumbuhan lainnya. Cara untuk mengetahui keberagaman tumbuhan paku yang ada maka perlu dilakukan identifikasi (Wulandari, 2015).

Identifikasi adalah penentuan nama yang benar dan penempatannya di dalam suatu klasifikasi (Sudarsono, *et al*, 2003). Identifikasi tumbuhan paku dilakukan untuk menentukan nama ilmiah dan klasifikasinya secara benar (Hayati, 2015). Murni, *et al* (2015) menyatakan bahwa kemampuan dalam melakukan identifikasi sangat perlu dilakukan dalam pembelajaran terutama dalam pembelajaran Biologi.

Sistematika Tumbuhan merupakan salah satu cabang Biologi yang mempelajari mengenai klasifikasi, identifikasi dan kekerabatan tumbuhan yang digunakan pula dalam Taksonomi Tumbuhan (Hayati, 2015).

Penggunaan media pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam membantu penyajian materi sistematika tumbuhan secara kontekstual. Penerapan prinsip media pembelajaran dalam sistematika tumbuhan dilakukan dengan maksud untuk menambah referensi tentang jenis paku-pakuan. Hal ini juga bertujuan untuk mencegah kebosanan bagi mahasiswa dan menambah variasi belajar (Murni, *et al*, 2015).

Bentuk media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran menurut Rohani (1997) yaitu spesimen makhluk hidup yang sudah mati diantaranya (1) diorama yaitu pameran hewan dan tumbuhan yang telah dikeringkan dengan kedudukan seperti aslinya di alam (2) awetan hewan dalam botol (3) taksidermi yaitu kulit hewan yang dibentuk kembali sesuai dengan aslinya setelah kulit dikeringkan dan diganti dengan benda lain (4) herbarium.

Herbarium merupakan media pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan potensi alam berupa spesimen asli dari tumbuhan. Fungsi herbarium yaitu sebagai alat bantu untuk identifikasi tumbuhan lainnya yang memiliki persamaan ciri-ciri morfologinya. Herbarium sangat penting untuk digunakan dalam kegiatan taksonomi yang terdiri dari koleksi basah dan koleksi kering. (Sudarsono, *et al*, 2003).

Penelitian mengenai tumbuhan paku-pakuan sampai saat ini sudah banyak dilakukan, seperti penelitian *Keanekaragaman Jenis Paku Terrestrial di Kawasan Gunung Bunder Taman Nasional Gunung Halimun Salak Bogor, Jawa Barat* oleh Salman Alghifari (2016), *Identifikasi Pteridophyta di Picket Nol Pronojiwo Lumajang sebagai Sumber Belajar Biologi* oleh Miftakhul Jannah, dkk (2015), *Eksplorasi Paku-Pakuan (Pterydophyta) di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak* oleh Utin Purnawati, dkk, (2014), akan tetapi belum banyak yang melakukan penelitian tentang identifikasi

tumbuhan paku-pakuan di kawasan Cagar Alam Pagerwunung sebagai media belajar.

Penggunaan media pembelajaran herbarium sangat tepat dalam pembelajaran Biologi terutama materi yang berkaitan dengan konsep tumbuhan (Ginting, 2016). Beberapa uraian dan alasan inilah yang menjadi latar belakang perlu dilakukan adanya penelitian yang berjudul “Identifikasi Jenis Paku-pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja jenis-jenis tumbuhan paku yang ada di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Kabupaten Kendal?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan media herbarium dari identifikasi tumbuhan paku-pakuan yang ada di kawasan Cagar Alam Pagerwunung?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan**

Tujuan penulis melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku yang ada di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Kabupaten Kendal.

- b. Untuk mengetahui hasil uji kelayakan media herbarium dari identifikasi tumbuhan paku-pakuan yang ada di kawasan Cagar Alam Pagerwunung.

## 2. Manfaat

Manfaat yang diharapkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

### a. Bagi Akademisi

Manfaat akademis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian dapat dijadikan rujukan bagi upaya pengembangan penelitian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dan media herbarium dapat digunakan sebagai referensi belajar tambahan bagi mahasiswa.

### b. Bagi Masyarakat

Memberi informasi dan pengetahuan tentang jenis paku-pakuan yang ada di Cagar Alam Pagerwunung.

### c. Bagi Penulis

Menambah pengalaman sekaligus informasi tentang jenis paku-pakuan yang ada di Cagar Alam Pagerwunung Kabupaten Kendal.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Deskripsi Tumbuhan Paku

Tjitrosoepomo (2009) menyatakan bahwa tumbuhan paku merupakan suatu divisi yang anggotanya telah jelas mempunyai kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokoknya yaitu akar, batang dan daun. Alat perkembangbiakan tumbuhan paku yang utama adalah spora.

Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpang dan daun. Organ generatif paku terdiri atas spora, sporangium, anteridium dan arkegonium. Letak sporangium tumbuhan paku pada umumnya berada di bagian bawah daun dan membentuk gugusan berwarna cokelat atau hitam. Gugusan sporangium ini dikenal sebagai sorus. Letak sorus terhadap tulang daun merupakan sifat yang sangat penting dalam klasifikasi tumbuhan paku (Arini dan Kinho, 2012).

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) Tjitrosoepomo (2009). Paku-pakuan dapat dibagi ke dalam 11 famili antara lain *Marsileaceae*,

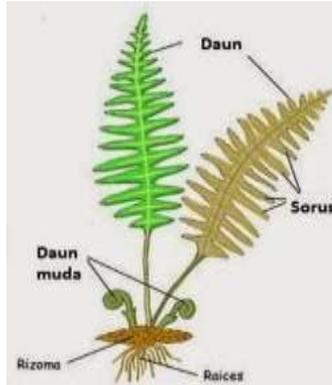
*Equicetaceae, Salviniceae, Lycopodiaceae, Selagillaceae, Schizaeaceae, Ophiglossaceae, Cyatheaceae, Gleicheniaceae, Polypodiaceae, dan Ceratopteridaceae* (Arini dan Kinho, 2012).

Tjitrosoepomo (2009) menyatakan bahwa tumbuhan paku memiliki gametofit yang dinamakan protalium. Protalium ini hanya berumur beberapa minggu. Ukuran paling besar hanya beberapa sentimeter dan bentuknya menyerupai talus *Hepaticae*. Protalium tumbuhan paku umumnya berbentuk jantung, berwarna hijau dan melekat pada substratnya dengan rhizoid. Protalium tersebut memiliki anteridium (biasanya pada bagian yang sempit) dan arkegonium (dekat dengan lekukan bagian yang lebar). Pembuahan hanya dapat berlangsung jika ada air. Anteridium dan arkegonium terdapat pada sisi bawah protalium di antara rhizoid-rhizoidnya.

Pembuahan pada paku selesai jika zigot tumbuh keturunan yang diploid yaitu sporofitnya. Tumbuhan paku sporofit berbeda dengan sporofit lumut. Tumbuhan paku biasanya berupa protalium lalu mati, akan tetapi jika tidak terjadi pembuahan, protalium dapat bertahan hingga lama. Sporofit itulah yang pada *pteridophyta* menjadi tumbuhan paku yang tubuhnya dapat dibedakan akar, batang dan daun (Tjitrosoepomo, 2009).

Ciri-ciri tumbuhan paku yang membedakan dengan tumbuhan lain:

- a. Daun menggulung pada saat masih muda, khususnya pada golongan tumbuhan paku sejati misalnya *Pteropsida* dan kelas *Psilopsida*.



Gambar 2.1 Daun muda yang menggulung pada paku.  
Sumber : (<http://paku-pakuan.tradisional.web.id>, diakses pada 23 Maret 2017)

- b. Umumnya mempunyai daun steril disebut *Tropofil*, dan daun fertil disebut sporofil. Kumpulan sporofil pada ujung batang atau cabang dinamakan *Strobilus* dan kumpulan sporangium dinamakan *sorus* (Yusuf, 2009).



Gambar 2.2 Daun tropofil dan sporofil pada paku. Sumber : ([www.google.co.id](http://www.google.co.id), diakses 23 Maret 2017)

## 2. Karakteristik Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku merupakan suatu divisi yang anggotanya telah jelas mempunyai kormus yaitu tubuhnya dapat dibedakan dengan jelas bagian akar, batang, dan daun. Tumbuhan paku dapat tumbuh pada habitat yang berbeda. Berdasarkan tempat hidupnya, tumbuhan paku ditemukan tersebar luas mulai daerah tropis hingga dekat kutub utara dan selatan. Persebaran tersebut mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran tinggi maupun dataran rendah, lingkungan yang basah, lembab, rindang, kebun tanaman, hingga pinggir jalan paku dapat dijumpai (Tjitrosoepomo, 2009).

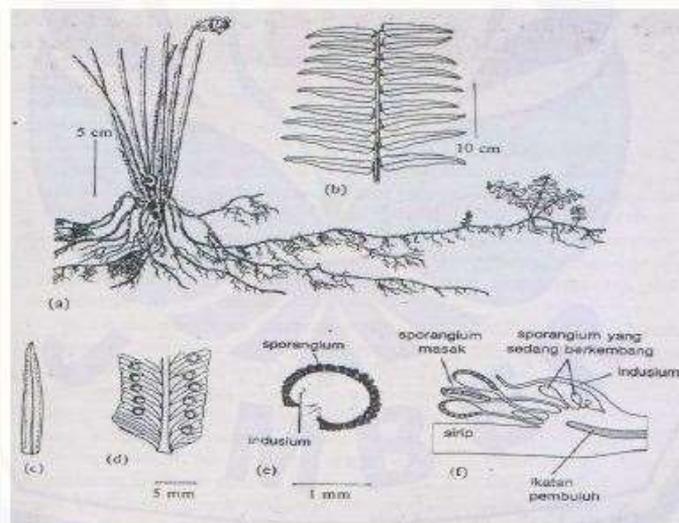
Akar tumbuhan paku umumnya mempunyai akar adventif. Akarnya tumbuh secara horizontal di permukaan tanah atau di bawah tanah. Paku epifit rimpang memanjat pada cabang atau batang pohon. Akar yang keluar pertama tidak dominan melainkan disusul oleh akar lain yang semuanya muncul dari batang (Tjitrosoepomo, 2009).

Golongan tumbuhan paku seperti *Cyathea*, sejumlah akar ditemukan dekat dengan dasar caudis, berfungsi untuk kestabilan. Rhizom paku menjalar bercabang baik pada tipe irreguler atau dikotomi. Rhizoid tumbuhan paku sudah berkembang ke arah akar untuk kepentingan hidupnya. Rambut-rambut akar tersebut akan menyerap air dan garam mineral terlarut. Kelompok lain dari tumbuhan paku mempunyai akar

yang berupa benang yang tumbuh dari batang misalnya *Selaginella* sp (Tjitrosoepomo, 2009).

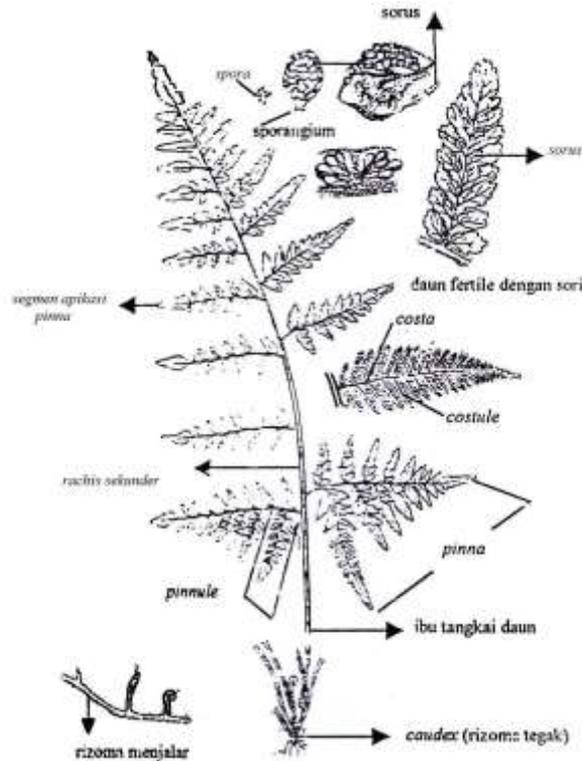
Batang *Pteridophyta* bercabang-cabang menggarpu (dikotom) atau jika membentuk cabang-cabang ke samping, cabang-cabang baru tidak pernah keluar dari ketiak daun. Batang *Pteridophyta* terdapat banyak daun yang dapat tumbuh terus hingga waktu lama. Batang spesies paku kebanyakan berada di bawah tanah atau merayap.

Daun merupakan bagian yang paling menonjol dari sebatang paku. Tangkai ental (daun) disebut tangkai (*stipe*) untuk membedakan dengan tangkai yang dimiliki oleh tumbuhan lain. Tangkai paku-pakuan biasanya bersisik atau berbulu datar atau memanjang. Bentuk dan warna sisik atau bulu berguna untuk membedakan berbagai macam paku. Bagian pipih ental dinamakan lamina, ada yang berbentuk tunggal atau terbagi menjadi beberapa atau banyak anak daun yang terpisah (Loveless, 1989 dalam Komaria, 2015).



Gambar 2.3 (a) pangkal tumbuhan tua; (b) sebagian dari ental steril; (c) sirip (pinna) fertil dengan perurutan dan sorus; (d) sebuah sorus dengan sporangium masak; (e) diagram penampang vertikal sorus (Sumber : Loveless, 1983 dalam Komaria, 2015).

Yusuf (2009) menyatakan bahwa daun tumbuhan paku ada yang berdaun tunggal dan sebagian berdaun majemuk. Daun majemuk terdiri atas tangkai daun dan helaian daun. Helaian tumbuhan paku secara keseluruhan disebut ental. Tumbuhan paku sering kali kita jumpai dua macam ental yaitu ental fertil (subur) dan ental infertil (tidak subur). Ental terdiri atas stipe, rachis dan lamina. Stipe merupakan bagian pangkal ental yang strukturnya berkayu; stipei analog dengan petiole. Tumbuhan paku pada setiap jenisnya memiliki bentuk ental yang khas (Wulandari, 2015).



Gambar 2.4 Struktur Tumbuhan Paku Sejati (De Winter dan Amaroso, 2003 seperti dikutip dalam Novasari, 2011).

Sorus merupakan bagian paku yang terletak di permukaan bawah daun paku dan bagian dari kelompok sporangia. Sorus terbuka dan spora haploid keluar, setelah germinasi, spora berkembang menjadi gametofit yang ukurannya hanya beberapa milimeter dan umumnya biseksual. Sporofit paku sangat bervariasi dalam struktur dan ukuran (Wulandari,2015).

### 3. Klasifikasi Tumbuhan Paku

Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Menurut Stern (1992) dan Tjitrosoepomo (2009), pterydophyta diklasifikasikan dalam beberapa kelas termasuk yang telah punah, yaitu:

a. Kelas *Psilophytinae* (Paku Purba)

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

Kelas *Psilophytinae* terdiri dari 2 ordo yaitu:

1) Ordo *Psilophytales* (paku telanjang).

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

2) Ordo *Psilotales*

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

b. Kelas *Lycopodiinae* (Paku Rambut atau Paku Kawat)

Ciri tumbuhan ini yaitu batang dan akar-akarnya bercabang-cabang menggarpu, daun mikrofil, tidak bertangkai dan daun tersusun rapat menurut garis spiral.

Kelas *Psilophytinae* terdiri dari 2 ordo yaitu:

1) Ordo *Psilophytales* (paku telanjang).

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

2) Ordo *Psilotales*

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

c. Kelas *Lycopodinae* (Paku Rambut atau Paku Kawat)

Ciri tumbuhan ini yaitu batang dan akar-akarnya bercabang-cabang menggarpu, daun mikrofil, tidak bertangkai dan daun tersusun rapat menurut garis spiral.

Kelas *Lycopodinae* terdiri dari 4 ordo, yaitu:

1) Ordo *Lycopodiales*

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

2) Ordo *Selaginellales* (Paku Rane, Paku Lumut)

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

3) Ordo *Lepidodendrales*

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

yaitu *Lepidodendron vasculare*, *L. acuelatum* dan *Lepidostrobos major*.

d. Kelas *Equisetinae* (Paku Ekor Kuda)

Kelas *Equisetinae* memiliki ciri yaitu bercabang berkarang dan berbuku-buku dan beruas-ruas, daun kecil seperti selaput dan tersusun berkarang.

Kelas *Equisetinae* terdiri dari 3 ordo, yaitu:

1) Ordo *Equisetales*

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

2) Ordo *Sphenophyllales*

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

3) Ordo *Protoarticulatales*

Anggota ordo *protoarticulatales* saat ini sudah berupa fosil (Tjitrosoepomo, 2009). Tumbuhan ini berupa semak-semak kecil yang bercabang menggarpu, daunnya tersusun berkarang tidak beraturan, helaian daun sempit, sporofil tersusun dalam satu bulir dan bercabang menggarpu tidak beraturan dengan sporangium yang bergantung. Contohnya yaitu *Hyenia elegans*.

e. Kelas *Filicinae* (Paku Sejati)

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

Kelas *Filicinae* terdiri dari 3 Anak Kelas, yaitu:

1) Anak kelas *Eusporangiatae*, terdiri atas 2 ordo yaitu:

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

a) Ordo *Ophoglossales*

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

b) Ordo *Marattiales*

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

2) Anak kelas *Leptosporangiatae* terdiri atas 10 Ordo yaitu:

- a) Ordo *Osmundales*
- b) Ordo *Shizacales*
- c) Ordo *Gleicheniales*
- d) Ordo *Matoniales*
- e) Ordo *Laxomales*
- f) Ordo *Hymenophyllales*
- g) Ordo *Dicksoniales*
- h) Ordo *Thyrsopteridales*
- i) Ordo *Chyatheales*
- j) Ordo *Polipodiales*

### 3) Anak kelas *Hydropterides* (Paku Air)

Stern (1992), divisi ini disebut pula dengan nama *Tracheophyta* yang berarti tumbuhan yang berjaringan buluh. Jaringan buluh ini terdiri atas dua jenis buluh, yaitu:

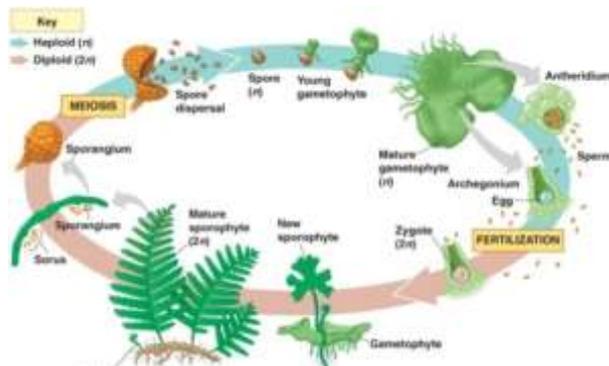
- a) Buluh kayu (xylem), berfungsi mengangkut air dan garam-garam tanah dari akar ke bagian atas hingga daun.
- b) Buluh tapis (floem), berfungsi mengangkat hasil asimilasi dari daun ke seluruh bagian organ termasuk akar.

Pembuluh kayu dan pembuluh tapis tersebut dimiliki pula oleh tumbuhan berkeping dua. *Tracheophyta* tidak mempunyai kambium tetapi memiliki hijau daun (klorofil) yang membuatnya bisa mandiri dalam pembentukan zat-zat yang mengandung energi matahari (karbohidrat, lemak dan protein). Perkembangbiakan *Tracheophyta* membentuk spora dengan peralatan kelamin yang lengkap yaitu:

- a) Arkegonium: dapat disamakan dengan putik dari tumbuhan dikotiledon dan mengandung semacam sel telur.
- b) Anteridium: dapat disamakan dengan benang sari yang menghasilkan tepung sari mengandung semacam sperma (Lubis, 2009).

#### 4. Reproduksi Tumbuhan Paku

Siklus hidup paku didominasi oleh generasi sporofit. Generasi sporofit (diploid) merupakan tumbuhan dengan ukuran lebih besar dan kompleks dalam pergiliran keturunan. Tumbuhan paku siklus hidupnya diawali dengan sporangium melepaskan spora. Spesies pakis kebanyakan menghasilkan tipe spora tunggal yang berkembang menjadi gametofit fotosintetik biseksual (Wulandari, 2015). Campbell dan reece (2008) menyatakan bahwa pada kebanyakan spesies, sporofit memiliki sporangium bertangkai dengan peralatan serupa pegas yang melontarkan spora beberapa meter. Spora yang terbawa angin dapat tersebar jauh dari tempat asalnya. Beberapa spesies menghasilkan lebih dari satu triliun spora selama hidupnya.



Gambar 2.5 Siklus hidup tumbuhan paku  
(Sumber : Calver (2009))

#### 5. Habitat Tumbuhan Paku

Keanekaragaman jenis paku paling banyak ditemukan di hutan hujan tropis dibandingkan kawasan hutan lainnya.

Pengelompokan hutan hujan tropis merupakan vegetasi tumbuhan paku mulai dari hutan dataran rendah, hutan ketinggian sedang dan hutan dataran tinggi (Arini dan Kinho, 2012).

Tumbuhan paku terestrial merupakan salah satu dari jenis-jenis paku-pakuan yang menyukai cahaya dan jenis-jenis yang membutuhkan naungan. Tumbuhan paku yang suka cahaya dominan berasal dari jenis *Gleichenia* dan *Nephrolepis*, sedangkan jenis tumbuhan paku tahan naungan yang mencolok yaitu jenis-jenis *Angiopteris*. Jenis-jenis ini memiliki ukuran yang besar, bahkan lebih besar jika dibanding dengan paku pohon (Wulandari, 2015).

#### 6. Manfaat Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku banyak memiliki manfaat dan peranan penting dalam kehidupan manusia misalnya:

- a. Tanaman hias : *Adiantum* ( suplir), *Platyserium* ( paku tanduk rusa), *Asplenium* ( paku sarang burung), *Nephrolepis* (paku gunung), *Alsophoila* (paku tiang) dan lainnya.



Gambar 2.6 Paku suplir



Gambar 2.7 Paku sarang burung



Gambar 2.8 Paku tanduk rusa

Sumber : ([www.plantamor.com](http://www.plantamor.com), diakses 23 Maret 2017)

- b. Bahan obat : *Equisetum* (paku ekor kuda) untuk antidiuretik (lancar seni), *Cyclophorus*, untuk obat pusing dan obat luar, *Dryopteris* untuk obat cacing.



Gambar 2.9 paku ekor kuda.

Sumber : ([www.plantamor.com](http://www.plantamor.com), diakses 23 Maret 2017)

- c. Bahan sayuran : *Marsilea* (semanggi), *Pteridium aquilinum* (paku garuda) dan lain-lain.



Gambar 2.10 Paku Semanggi

Sumber : ([www.plantamor.com](http://www.plantamor.com), diakses 23 Maret 2017)

- d. Kesuburan tanah : *Azolla pinata*, karena mampu bersimbiosis dengan Anabaena (alga biru) sehingga dapat mengikat unsur nitrogen udara.
- e. Gulma pertanian : *Salvinia natans* (kayambang), pengganggu tanaman padi ([upi.edu](http://upi.edu), diakses 17 Oktober 2016).

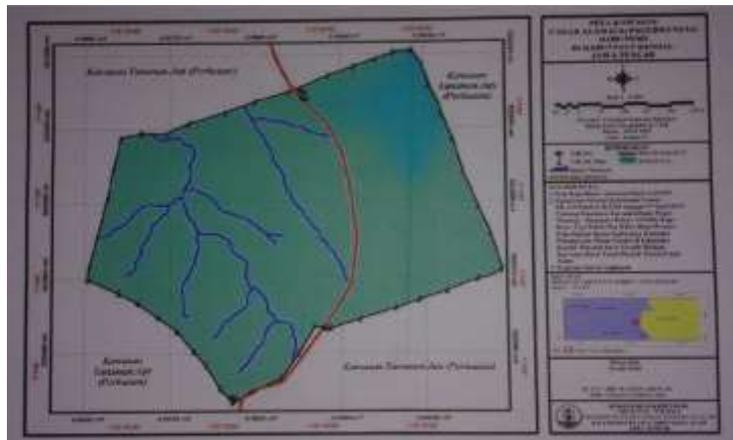
## B. Cagar Alam Pagerwunung Darupono

Berdasarkan UU No. 50 tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati cagar alam merupakan kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami ([alamendah.org](http://alamendah.org), diakses 18 Oktober 2016). Salah satu kawasan di Jawa Tengah yang mengupayakan pelestarian flora dan fauna yaitu Cagar Alam Pagerwunung Darupono.

Cagar Alam Pagerwunung merupakan salah satu hutan yang berada di Jawa Tengah tepatnya terletak di wilayah Desa Darupono, Kabupaten Kendal. Kawasan ini ditetapkan sebagai kawasan cagar alam sesuai Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor: SK/115/Menhut-II/2004. Luas Cagar Alam Pagerwunung sekitar 33,2 hektar. Cagar Alam Pagerwunung semula merupakan hutan taman jati yang kemudian dibiarkan mengalami proses suksesi sendiri. Kawasan ini menjadi hutan tanaman jati sekitar tahun 1776 hingga 1820. Wilayah ini berada di daerah dataran rendah dengan ketinggian antara 150-175 meter di atas permukaan laut dan memiliki jenis tanah latosol (inceptisol). Rata-rata curah hujan 3.092 mm/tahun dengan suhu rata-rata 28 °C. Tipe ekosistem ini sangat mendukung sebagai habitat satwa maupun flora khususnya berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan.



Gambar 2.11 Cagar Alam Darupono.  
(Sumber : dokumentasi pribadi)



Gambar 2.12 Peta Lokasi Cagar Alam Darupono.  
(Sumber : BKSDA, 2013)

### C. Identifikasi

Identifikasi tumbuhan merupakan salah satu kajian dalam Sistematika Tumbuhan. Identifikasi yaitu penentuan nama yang benar dan penempatannya dalam klasifikasi. Kegiatan klasifikasi

berarti menempatkan organisme secara berurutan pada kelompok tertentu (takson) yang didasarkan oleh persamaan dan perbedaan (Sudarsono, *et al*, 2003).

Hal yang perlu diperhatikan ketika identifikasi yaitu dengan mempelajari morfologi tumbuhan tersebut hingga tahap membandingkan sifat dan ciri tumbuhan yang akan dicari namanya (Sudarsono, *et al*, 2003). Identifikasi dapat dilakukan terhadap tumbuhan yang sudah dikenal maupun tumbuhan yang belum dikenal dalam ilmu pengetahuan. (Hayati, 2015) mengungkapkan bahwa tumbuhan yang belum dikenal menjadi salah satu tugas ilmu sistematika untuk membuat publikasi. Tujuan publikasi adalah untuk memberi nama yang benar pada tumbuhan tersebut.

Proses publikasi pada tumbuhan yang belum diketahui namanya adalah sebagaiberikut :

1. Menentukan/membuat sampel formal berupa herbarium
2. Membuat deskripsi diagnostik takson menggunakan bahasa latin yang disertakan dalam publikasi
3. Membuat ilustrasi atau gambar yang baik dan tepat sesuai karakter tumbuhan yang akan dipublikasi
4. Menunjuk tipe tata nama yang tepat berdasarkan karakter tumbuhan dan sampel yang dimiliki
5. Menunjuk tingkatan takson yang dimiliki tumbuhan tersebut
6. Membuat kunci identifikasi berdasarkan karakter morfologi

7. Mempublikasikan nama ilmiah yang harus disertai deskripsi diagnostik, kunci identifikasi, herbarium, ilustrasi atau gambar dan wilayah distribusi geografik tumbuhan.

Cara identifikasi tumbuhan yang sudah dikenal dalam ilmu pengetahuan diantaranya :

1. Menanyakan identitas tumbuhan kepada lembaga botani atau pakar identifikasi tumbuhan
2. Mencocokkan dengan spesimen herbarium yang telah diidentifikasi
3. Mencocokkan dengan hasil karakterisasi dan gambar dalam buku flora atau monografi
4. Menggunakan kunci identifikasi tumbuhan
5. Menggunakan lembar identifikasi jenis tumbuhan
6. Menggunakan *software* komputer
7. Menggunakan data karakter berbasis *website* (Hayati, 2015)

#### **D. Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Kata media dalam bahasa Arab, diartikan sebagai wasaail atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media menurut istilah yaitu komponen sumber belajar fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

Gagne dan Briggs (1975) (seperti dikutip dalam Arsyad, 2003) media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari gambar bingkai, film, buku, video kamera, foto, televisi, komputer dan grafik. National Education Association memberikan definisi mengenai media yaitu bentuk komunikasi baik tercetak, audio visual dan peralatannya sehingga media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar atau dibaca.

Ciri-ciri media yang digunakan dalam pembelajaran antara lain :

1. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Ciri ini menggambarkan kemampuan media untuk merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi suatu peristiwa atau obyek. Obyek atau peristiwa tersebut dapat disusun dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, film dan obyek yang telah diambil gambarnya dengan kamera atau video kamera sehingga mudah direproduksi kapan saja.

Ciri media fiksatif sangat penting bagi pendidik karena kejadian-kejadian atau obyek yang telah direkam atau disimpan dengan format media yang ada dapat digunakan setiap saat. Peristiwa yang kejadiannya hanya sekali dapat diabadikan dan disusun kembali untuk keperluan pengajaran. Prosedur laboratorium yang rumit dapat direkam dan diatur untuk direproduksi pada saat diperlukan.

2. Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Media dapat disajikan dalam waktu singkat dari kejadian sebenarnya. Ciri manipulatif ini dapat dilakukan dengan pemberian gambar sehingga siswa dapat mengobservasi obyek atau kejadian tersebut.

### 3. Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Ciri ini memungkinkan suatu obyek atau kejadian secara bersamaan dapat disajikan meluas kepada peserta didik baik di dalam kelas atau sekolah-sekolah. Media tersebut misalnya video, audio dan disket komputer (Arsyad, 2003).

## **E. Herbarium**

Herbarium merupakan material pokok yang penting dalam studi sistematika tumbuhan. Herbarium memiliki dua pengertian, pertama sebagai tempat penyimpanan spesimen kering ataupun basah. Herbarium juga dapat digunakan untuk keperluan tata nama dan klasifikasi tumbuhan (Murni, *et.all*, 2015).

Pengertian kedua, herbarium merupakan koleksi spesimen yang telah dikeringkan/diawetkan biasanya disusun berdasarkan sistem klasifikasi. Spesimen kering pada umumnya telah dipres dan dikeringkan diberi label yang berisi keterangan mengenai spesimen tersebut. Spesimen basah yaitu koleksi yang diawetkan dengan larutan tertentu yaitu FAA atau alkohol (Sudarsono, *et al*, 2003).

Tipe herbarium berdasarkan penggunaannya menurut Murni, *et al* (2015) dibedakan menjadi 4 tipe yaitu Umum (Internasional), Nasional (Regional), Lokal dan Khusus. Keempat

tipe tersebut saling berhubungan satu sama lain. Keempat tipe herbarium tersebut antara lain :

1. Herbarium Internasional

Fungsi herbarium ini antara lain :

- a. Tempat penelitian skala besar, umumnya tingkat familia atau tingkat di atasnya.
- b. Memproduksi monografi generik (perhatian khusus pada batas marga) flora dunia meliputi beberapa negara dan tersedia daftar-daftar yang lengkap.
- c. Berfungsi jasa, termasuk pinjaman spesimen.

2. Herbarium Nasional

Herbarium nasional memiliki fungsi antara lain:

- a. Memuat flora utama meliputi beberapa negara
- b. Terdapat flora nasional atau lokal termasuk daftar lengkapnya
- c. Menyediakan jasa pinjaman

3. Herbarium Lokal

Fungsi herbarium lokal diantaranya yaitu

- a. Kontribusi kepada flora nasional
- b. produksi flora lokal dan daftar spesimen
- c. Menyediakan jasa pengidentifikasian spesimen yang terdapat di wilayahnya dan menghimpun daftar determinasi

4. Herbarium Khusus

Tipe dari herbarium khusus menurut fungsinya yaitu

- a. Herbarium historis

- b. Herbarium yang mempunyai bidang terbatas
- c. Herbarium pendidikan
- d. Herbarium untuk riset khusus

## **F. Kajian Pustaka**

Berdasarkan hasil penelusuran kepustakaan yang telah penulis lakukan tentang “Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (*Pterydophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan Berupa Herbarium”, diantaranya:

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Siti Rohmah Lubis pascasarjana Universitas Sumatra Utara Medan dengan judulnya yaitu *Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku Di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*. Hasil penelitiannya ditemukan 57 jenis tumbuhan paku yang terdiri dari 43 jenis tumbuhan paku terestrial dan 14 jenis tumbuhan paku epifit. Tumbuhan paku tersebut termasuk ke dalam 3 kelas, yaitu *Licopodinae*, *Psilophytinae*, *Filicinae* dan 5 ordo, 23 famili serta 36 genus (Lubis, 2009).

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Miftakhul Jannah, Wahyu Prihanto dan Eko Susetyorini yang berjudul *Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang sebagai Sumber Belajar Biologi*. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis *Pteridophyta* yang ada di hutan Pronojiwo Kabupaten Lumajang serta pemanfaatannya sebagai

sumber belajar Biologi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *pteridophyta* yang ditemukan dalam penelitian di kanan kiri jalan raya Malang-Lumajang pada Pasirian km 16 sampai dengan Km 18 + 700 di piket nol pronojiwo Kabupaten Lumajang. Teknik pengambilan sampel dengan sistem transek dengan membuat petak contoh 20 x 20 m.

Hasil penelitian ditemukan 31 jenis Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang yang termasuk dalam 3 kelas antara lain dari kelas Psilophytinae adalah *Psilotum nudum* Linnaeus dan P.Beauv. Kelas *Lycopodiinae* adalah *Selaginella willdenovii* Desv. dan Baker, *Selaginella ornata* (Hook.), Grev dan Spring. Kelas Filicinae adalah *Christela dentata* (Forsk.) Brownsy dan Jermy, *Diplazium acsenden* Bl., *Lepisorus longifolius* (Bl.) Holtt., *Dicranopteris dichotoma* Bernh., *Amphineuron terminans* (Bl.) Holtt., *Ganiophlebium persicifolium*, *Asplenium nidus*, *Nephrolepis falcata*, *Adiantum capillus veneris* dan *Chyatea obsura*. Penyebaran tertinggi yang ditemukan di Piket Nol Pronojiwo yaitu *Asplenium nidus*. *Asplenium nidus* memiliki penyebaran tertinggi sebab merupakan epifit pada pohon (Jannah, Prihanta dan Susetyorini, 2015).

Ketiga, Jurnal penelitian yang ditulis oleh Utin Purnawati, Masnur Turnip, dan Irwan Lovadi dengan karyanya yang berjudul "Eksplorasi Paku-Pakuan (*Pterydophyta*) di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak" ia berhasil menemukan 21 jenis tumbuhan paku, 14 jenis tumbuhan paku terestrial dan 7 jenis tumbuhan paku epifit. Tumbuhan paku yang banyak ditemukan di

kawasan Cagar Alam Mandor berasal dari famili *Polypodiaceae* sedangkan famili yang sedikit ditemukan merupakan dari famili *Aspleniaceae*, *Gleicheniaceae*, *Blechnaceae*, *Davalliaceae*, *Dennstaedtriaceae*, *Dryopteridaceae*, *Lindsaeaceae*, *Lycopodiaceae*, *Nephrolepidaceae* dan *Woodsiaceae* (Purnawati, Turnip dan Lovadi, 2014).

Keempat, penelitian oleh Mega Tri Suwila yang berjudul *Identifikasi Tumbuhan Epifit Berdasarkan Ciri Anatomi dan Morfologi Batang di Hutan Perhutani Sub BKPH Kedunggalar, Sonde dan Natah*. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengidentifikasi tumbuhan epifit berdasarkan ciri morfologi dan anatomi batang. Metode penelitian menggunakan teknik eksplorasi dan analisis data menggunakan deskriptif kualitatif.

Hasil penelitian ditemukan 6 golongan paku epifit diantaranya *Drynaria* sp, *Cyloporus lanceolatus*, *Dendrobium crumenatum*, *Dendrobium bifalce* dan *Cymbidium finlaysmanum*. Pohon yang dijadikan penopang adalah pohon trembesi, jati, sambu dan mahoni (Suwila, 2015).

Kelima, penelitian yang dilakukan oleh Akas Pinarangan Sujalu dengan karyanya yang berjudul "*Identifikasi Keanekaragaman Paku-pakuan (Pteridophyta) Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau - Cifor Seturan*" tahun 2007. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman paku-pakuan epifit dan pohon inangnya serta distribusinya pada bagian pohon

inangnya. Selain itu juga untuk mengidentifikasi kondisi iklim makro pada tajuk, batang dan pangkal pohon di hutan bekas tebangan.

Pengamatan dilakukan dalam Plot Sampel Permanen (PSP) sebanyak 12 plot (dari 28 plot) masing-masing berukuran 10.000 m<sup>2</sup> (1 ha). Setiap PSP oleh hutan dengan jarak radius 50 m sebagai kawasan penyangga. Pengamatan dilakukan terhadap jenis paku-pakuan epifit pada setiap pohon dalam area 12 hektar pada 12 PSP setelah 4 tahun pemanenan (penebangan). Pencatatan meliputi identifikasi jenis paku-pakuan epifit, penyebarannya pada setiap pohon dan jenis pohon inang (diameter 20 cm). Herbarium paku-pakuan epifit diidentifikasi di Herbarium Bogoriensis.

Hasil penelitiannya ditemukan beberapa keanekaragaman paku-pakuan diantaranya paku-pakuan epifit yang ditemukan di hutan bekas tebangan seluas 12 ha sebanyak 2993 individu atau 249,4 individu per ha atau 4,9 individu per pohon inang yang terdiri 50 jenis dari 29 marga. Jenis paku-pakuan yang paling banyak dijumpai pada tajuk, batang dan pangkal batang terutama suku Polypodiaceae yang mencakup 22 jenis. Seluruh jenis paku-pakuan epifit yang dijumpai dalam jumlah melimpah ada 2 jenis yaitu *Lycopodium* sp dan *Selliguea lima* (Sujalu, 2007).

Keenam, penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Ragil Prastyo, dkk dengan judul “ *Identifikasi Tumbuhan Paku Epifit pada Batang Tanaman Kelapa Sawit (Elais guineensis J.) di Lingkungan Universitas Brawijaya*”. Teknik pengambilan sampel pada penelitian

ini menggunakan metode Solvin. Sampel dibagi dalam 7 plot. Pembagian plot ditentukan sesuai dengan keberadaan populasi.

Hasil penelitian jenis tumbuhan paku epifit ditemukan 9 jenis yang terbagi dalam 4 famili yaitu *Davallia* sp, *Davallia trichomanoides*, *Drymoglossum piloselloides* (L) Presl., *Drynaria rigidula* , *Drynaria sparsisora*, *Microsorium scolopendria*, *Nephrolepis bisserata*, *Pyrrisia* sp, *Vittaris elongata*(Prastyo, Heddy, Nugroho, 2012).

#### **G. Kerangka Berpikir**

Tumbuhan paku-pakuan merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. *Pteridophyta* yang membedakan dengan *Briophyta* yaitu *Pteridophyta* sudah dapat dibedakan dengan jelas memiliki akar, batang dan daun sedangkan *Briophyta* belum dapat diketahui akar, batang dan daunnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi paku-pakuan yang telah ditemukan dan dibuat herbarium. Pengambilan sampel dengan cara jelajah.

Sampling paku-pakuan dilakukan di hutan Cagar Alam Pagerwunung Kab. Kendal. Kawasan tersebut tergolong melimpah kekayaan flora maupun faunanya. Hutan tersebut masih sedikit yang meneliti utamanya paku-pakuan. Identifikasi dilakukan mengacu karakter morfologi paku-pakuan yang telah ditemukan kemudian dicocokkan dengan kunci identifikasi.

Identifikasi paku-pakuan dilakukan di Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang. Selanjutnya dibuat herbarium sebagai media pembelajaran Sistematika Tumbuhan.

## **H. Hipotesis**

1. Jenis paku - pakuan yang ditemukan di Cagar Alam Pagerwunung merupakan jenis paku dari famili *Dennstaedtiaceae*, *Schizaeaceae*, *Polypodiaceae*, *Adiantaceae* dan *Grammitidaceae*.
2. Media herbarium paku - pakuan layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif lapangan. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang dilakukan untuk memahami fenomena tentang yang dialami oleh subjek penelitian secara holistik dengan cara dideskripsikan dalam bentuk kata-kata dan bahasa dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah. Prosedur penelitian kualitatif menghasilkan data deskriptif (Margono, 2010). Moleong (2009) mengungkapkan tentang penelitian kualitatif lapangan yaitu peneliti melakukan pengambilan data di 'lapangan' untuk mengadakan pengamatan tentang sesuatu fenomena dalam suatu keadaan alamiah atau 'in situ'.

Penelitian ini menggunakan pendekatan naturalistik. Moleong (2009) menyatakan pendekatan naturalistik digunakan untuk mencari dan menemukan pengertian atau pemahaman tentang fenomena dalam suatu latar yang berkonteks khusus.

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

Penelitian dilakukan di Cagar Alam Pagerwunung, Darupono, Kab. Kendal. Identifikasi tumbuhan paku dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Waktu penelitian dilakukan selama satu bulan yaitu tanggal 04 Maret - 04 April 2017 dengan 5 kali pengambilan sampel.

### **C. Sumber Data**

#### 1. Data Primer

Data merupakan segala keterangan atau informasi mengenai segala hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian (Idrus, 2007). Data Primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama misalnya hasil wawancara (Sugiharto, *et al*, 2003). Sumber data utama dalam penelitian kualitatif yaitu kata-kata, tindakan dan selebihnya adalah data tambahan (Moleong, 2009). Data primer dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku-pakuan yang ada di Cagar Alam Pagerwunung, Darupono, Kab. Kendal.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari peneliti selain data utama atau data pendukung (Moleong, 2007). Data sekunder dalam penelitian ini adalah dokumentasi, indikator lingkungan, ensiklopedi paku-pakuan, buku, catatan lapangan dan angket.

### **D. Fokus Penelitian**

Fokus utama dalam penelitian adalah identifikasi paku-pakuan yang ditemukan di Cagar Alam Pagerwunung. Identifikasi mengacu pada morfologi paku untuk menentukan penamaan. Hasil identifikasi paku digunakan untuk melengkapi herbarium yang digunakan sebagai media pembelajaran Sistematika Tumbuhan.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dokumentasi, pengambilan sampel, identifikasi dan angket.

### **1. Observasi**

Observasi merupakan suatu proses melihat, mengamati, mencermati dan merekam perilaku secara sistematis untuk suatu tujuan tertentu (Herdiansyah, 2010).

Observasi dilakukan sebagai langkah awal untuk memperoleh informasi dan gambaran obyek yang akan diteliti. Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati morfologi tumbuhan paku yang akan digunakan sebagai bahan untuk melakukan identifikasi.

### **2. Wawancara**

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara tidak berstruktur yaitu wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya (Sugiyono, 2015). Wawancara digunakan sebagai data pendukung penelitian, untuk mengetahui keadaan kawasan Cagar Alam dan jumlah peneliti yang melakukan penelitian di Cagar Alam Darupono. Hasil wawancara akan dituliskan dalam bentuk catatan lapangan. Instrumen wawancara dapat dilihat pada lampiran 1.

Narasumber dalam penelitian ini petugas Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Semarang.

### 3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dilakukan untuk mengambil obyek gambar pada tumbuhan paku pada saat pengambilan sampel. Hasil foto obyek nantinya dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk identifikasi setelah dicocokkan dengan ensiklopedia bergambar dari tumbuhan paku-pakuan.

### 4. Teknik pengambilan sampel

Pengambilan sampel tumbuhan paku-pakuan dilakukan dengan cara menelusuri wilayah penelitian. Hutan Cagar Alam Pagerwunung memiliki luas 33,2 ha. Penelitian ini hanya terfokus pada wilayah yang terdapat tumbuhan paku. Hutan Cagar Alam terdiri dua wilayah yaitu wilayah barat dan timur.

Pengambilan sampel paku didampingi oleh petugas Hutan yang mengetahui daerah yang terdapat tumbuhan paku-pakuan. Pengumpulan data lapangan menggunakan metode jelajah (*cruise method*) khususnya jelajah di area luar, tengah dan dalam hutan. Setiap menemukan satu spesies paku diambil 3 duplikat. Paku yang diambil dibuat herbarium untuk keperluan identifikasi. Alghifari (2016) menyatakan bahwa sampel yang dijadikan koleksi dibersihkan dan disemprot alkohol 70 %.

## 5. Teknik Identifikasi

Identifikasi paku dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi tumbuhan paku seperti Jenis Paku Indonesia karangan Sastrapradja, 1979, Tjitrosoepomo, 2009 yang berjudul Taksonomi tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, dan Pterydophyta, buku Flora: untuk sekolah di Indonesia karya Steenis, 2008 dan Ensiklopedi paku-pakuan, 2012, Flora of Malaya , 1966 karangan Holttum dan Fern Grower's Manual, Hoshizaki and Moran tahun 2001.

## 6. Angket

Angket adalah jawaban tertulis dari informan atas dasar kuosioner dari peneliti (Sugiharto, *et al*, 2003). Angket dibuat dengan menggunakan skala *Likert* dengan alternatif pilihan jawaban 1-4 dalam bentuk check list yang memuat pernyataan positif. Angket ini digunakan untuk menilai produk media herbarium apakah layak atau tidak untuk digunakan sebagai media belajar Sistematika Tumbuhan.

Responden yang dipilih meliputi Dosen pengampu mata kuliah Sistematika Tumbuhan dan Media Pembelajaran di UIN Walisongo selaku ahli materi dan ahli media serta Mahasiswa yang sedang atau telah mengambil mata kuliah Sistematika Tumbuhan selaku pengguna media belajar.

Angket media herbarium mencakup beberapa kriteria penilaian yang diadaptasi dari Berti, 2012 dan Kamilah, 2014

berdasarkan ketentuan BSNP. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

a. Tabel 3.1 Kisi – kisi angket untuk Ahli materi

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>
Kelayakan Isi	Keakuratan materi	1. Keakuratan konsep dan definisi
		2. Keakuratan fakta dan data
		3. Keakuratan contoh
		4. Keakuratan gambar dan ilustrasi
	Pendukung materi pembelajaran	1. Komunikasi
		2. Kemenarikan materi
	Kemutakhiran materi	1. Gambar dan ilustrasi actual
Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	1. Kelogisan penyajian
		2. Keruntutan konsep
Penilaian Bahasa	Sesuai dengan perkembangan mahasiswa	1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan mahasiswa
	Komunikatif	1. Pemahaman mahasiswa terhadap pesan
	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	1. Ketepatan tata bahasa
	Penggunaan istilah	1. Ketepatan

	dan simbol/lambang	penulisan nama ilmiah/asing
<b>Jumlah Butir</b>	<b>13 Butir</b>	

b. Tabel 3.2 Kisi – kisi angket untuk Ahli Media

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>
Tampilan	Tata letak sampul media	1. Menampilkan pusat pandang yang baik
	Ilustrasi sampul media	1. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.
Manfaat	Ilustrasi isi	1. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek
		2. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan
		3. Kreatif dan dinamis
<b>Jumlah Butir</b>		<b>5 Butir</b>

Respon yang diukur mencakup 3 aspek meliputi tampilan, ketertarikan, materi dan bahasa. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Alur yang digunakan peneliti untuk melaksanakan riset dari awal hingga akhir adalah sebagai berikut :

- a. Langkah awal dalam melaksanakan penelitian yaitu perizinan lokasi ke BKSDA Jawa Tengah untuk mendapatkan SIMAKSI
- b. Menyiapkan alat dan bahan untuk penelitian lapangan diantaranya :

- 1) Alat yang digunakan untuk mengamati, mengukur dan mencatat yaitu teropong binokuler, lup, pH tanah, altimeter, etiket gantung dan alat tulis.
  - 2) Bahan untuk pengawet dan penyimpanan yaitu alkohol, kertas koran, kantong plastik dan sprayer.
- c. Pengambilan sampel dengan metode jelajah yang wilayahnya terdapat tumbuhan paku-pakuan
  - d. Spesies tumbuhan paku yang ditemukan masing-masing diambil 3 duplikat dan dilakukan dokumentasi sebagai bukti penelitian
  - e. Sampel kemudian dikoleksi dan disertakan etiket gantung
  - f. Identifikasi tumbuhan paku dilakukan di Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang.

Cara kerja identifikasi menurut Hayati (2015) diantaranya pengambilan sampel (segar atau herbarium), membuat deskripsi, mencocokkan sampel dengan gambar atau ilustrasi dan melakukan klarifikasi menggunakan kunci identifikasi.

Sampel herbarium tumbuhan paku diambil untuk diamati morfologinya kemudian dibuat deskripsi setelah itu sampel dicocokkan menggunakan ensiklopedi paku-pakuan dan dilakukan klarifikasi menggunakan buku rujukan identifikasi tumbuhan paku seperti Jenis Paku Indonesia karangan Sastrapradja, 1979, Flora of Malaya, 1969 dari Holttum.

g. Pembuatan herbarium.

1) Alat

- a) Alat untuk mengapit : kardus tebal, tali
- b) Alat untuk *mounting* : kertas manila, benang, jarum jahit

2) Bahan

- a) Alkohol 70 % yang digunakan untuk mengawetkan sampel tumbuhan paku sebelum dikoleksi
- b) Tumbuhan paku yang ditemukan di cagar alam

3) Cara kerja pembuatan herbarium adalah :

a) Pengapitan dan pengeringan

Sampel disemprot dengan alkohol, satu persatu diletakkan dalam lipatan kertas koran. Kemudian spesimen disusun dalam apitan kertas kardus ukuran 32 x 42 cm dengan susunan kardus – spesimen – kardus dan seterusnya sampai maksimal 50 spesimen.

b) Penempelan

Spesimen yang sudah kering dilakukan identifikasi. Kemudian spesimen ditempelkan pada kertas manila ukuran 30 x 40 cm standar herbarium bogoriense. Media yang digunakan penulis menyesuaikan standar media yang digunakan.

c) Pemberian label

Spesimen dilengkapi dengan label herbarium yang memuat keterangan penting dari spesimen (Tjitrosoepomo, 2009).

h. Penyusunan herbarium

Hasil awetan tumbuhan paku disusun dalam bentuk media yang dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi.

## **F. Uji Keabsahan Data**

Data atau temuan yang dilaporkan peneliti perlu dilakukan pengecekan. Teknik pengecekan keabsahan data yang dilakukan peneliti menggunakan triangulasi. Moleong, (2009) menyatakan pengertian triangulasi yaitu teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain (sumber lain). Pengecekan dilakukan peneliti menggunakan sumber data, teknik pengumpulan data dan waktu penelitian, pengecekan kecukupan referensi yang digunakan, diskusi dengan teman sejawat dan konfirmasi ahli.

Teknik pengumpulan data terdiri dari observasi, wawancara, dokumentasi, pengambilan sampel, identifikasi dan angket. Penelitian dilakukan di lapangan dan di Laboratorium Biologi UIN Walisongo untuk melakukan identifikasi paku. Responden wawancara dalam penelitian ini adalah petugas Cagar Alam dari BKSDA Jawa Tengah, sedangkan responden kuisioner adalah dosen dan mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang yang sedang mengambil mata kuliah Sistematika Tumbuhan.

## G. Teknik Analisis Data

Sugiyono (2007 ; 2015) mengungkapkan bahwa langkah-langkah analisis data kualitatif ada 3 yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

### 1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data adalah merangkum, memilah hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya serta membuang yang tidak perlu. Reduksi data merupakan langkah untuk memilah dan menyusun data supaya terfokus dan mudah dipahami.

### 2. Penyajian Data (*Data Display*)

Penyajian data dalam penelitian kualitatif dapat dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antara kategori dan dapat juga dengan teks yang bersifat naratif. Penyajian data seperti ini akan memudahkan orang lain untuk memahami apa yang terjadi dan merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah dipahami tersebut.

### 3. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian kualitatif merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah ada atau berupa gambaran suatu obyek yang sebelumnya masih belum jelas arahnya sehingga setelah diteliti menjadi jelas. Kesimpulan ini dapat berupa hubungan kausal atau interaktif, hipotesis atau teori.

Data tumbuhan paku yang diperoleh dalam penelitian dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan buku karangan Sastrapradja, Jenis Paku Indonesia, 1979, The Families and Genera of Vascular Plants, 1990 karangan Kubitzki dan Flora of Malaya, 1966 karangan Holttum.

Data angket dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan melihat persentase hasil angket pengujian media dan angket respon mahasiswa selaku pengguna media.

Kriteria alternatif jawaban dalam angket adalah:

Sangat Setuju (SS) / Sangat Baik (SB)	: 4
Setuju (S) / Baik (B)	: 3
Tidak Setuju (TS) / Kurang (K)	: 2
Sangat Tidak Setuju (STS) / Sangat Kurang (SK)	: 1

Data yang diperoleh dari angket dicari perolehannya dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \% \text{ (Ridwan dan Sunarto, 2013)}$$

Kriteria Skor :

Angka 0% - 25.9%	= Tidak Baik
Angka 26.0% - 50.0%	= Cukup Baik
Angka 60.0% - 75.9 %	= Baik
Angka 76.0% - 100%	= Sangat Baik

Kriteria kelayakan media

Angka 20 % - 40 %	= Tidak layak
Angka 41% - 60%	= Kurang layak

Angka 61% - 80% = Layak

Angka 81% - 100 % = Sangat layak

(Sudjana dalam Hakim (2012) seperti dikutip dalam Wulandari, 2015).

Analisis ini digunakan untuk menyimpulkan hasil identifikasi tumbuhan paku yang telah ditemukan di Cagar Alam Pagerwunung sebagai media pembelajaran Biologi berupa herbarium.

**BAB IV**  
**DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

**A. Deskripsi Data**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 15 jenis tumbuhan paku yang tercatat dari kegiatan jelajah dapat dikelompokkan dalam 6 famili. Jenis tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan Cagar Alam Pagerwunung selengkapnya disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penelitian Jenis *Pteridophyta* di Cagar Alam Pagerwunung

No	Famili	Genus	Spesies	Habitat
1.	<i>Schizaeaceae</i>	<i>Lygodium</i>	<i>Lygodium flexuosum</i> (L.) Sw.	T
2.	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteris</i>	<i>Thelypteris pectiniformis</i> (C.)Chr.	T
3.	<i>Adiantaceae</i>	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum peruvianum</i> (L.)	T
4.	<i>Grammitidaceae</i>	<i>Hypoderris</i>	<i>Hypoderris brownii</i> (J.) Smith.	T
5.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Drymoglossum</i>	<i>Drymoglossum piloselloides</i> (L.)	E
6.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Drynaria</i>	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) Sm.	E
7.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Pyrrosia</i>	<i>Pyrrosia lanceolata</i> (L.) Farwell.	E
8.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Davallia</i>	<i>Davallia solida</i> (Forst.) Sw.	E/T
9.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Pteris</i>	<i>Pteris ensiformis</i> (Burm.)	T
10.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott.	E/T

11.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Microlepidia</i>	<i>Microlepidia speluncaea</i> (Prantl.)	T
12.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Microlepidia</i>	<i>Microlepidia ridleyi</i> (Copel.)	T
13.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Pteris</i>	<i>Pteris biaurita</i> (L.)	T
14.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Elaphoglossum</i>	<i>Elaphoglossum peninsulare</i> (Holtt.)	E
15.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Elaphoglossum</i>	<i>Elaphoglossum califolium</i> (Bl.)	E

Keterangan : E: Epifit, T: Terrestrial

### 1. Faktor Abiotik

Pengukuran faktor abiotik dilakukan pada tanggal 10, 16, 21, 23 Maret sampai dengan 02 April 2017 dengan rentangan pukul 09.00 – 12.00 WIB. Pengukuran dilakukan tiga kali di tempat yang berbeda kemudian diambil reratanya. Berikut hasil pengukuran faktor abiotik di Cagar Alam Pagerwunung.

Tabel 4.2 Hasil rerata pengukuran abiotik di Cagar Alam Pagerwunung

No.	Area	Suhu	Kelembaban	Ph Tanah	Intensitas Cahaya
1.	Hutan bagian timur (gambar selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8)	28,2°C	67,3 %	6,4	1293,3 cd
2.	Hutan bagian barat (gambar selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8)	28 °C	77,4 %	6,3	999,3 cd

## 2. Kunci Identifikasi

Berdasarkan karakter yang didapat maka dapat disusun kunci identifikasi sebagai berikut:

1. a. Tipe daun *tripinnate* ..... Adiantaceae  
b. Tipe daun *pinnate-pinnatifid* ..... 3
2. a. Pangkal *pinna* menyatu ..... Gramitidaceae  
b. Pangkal *pinna* tidak menyatu ..... Thelypteridaceae
3. a. Daun jelas dimorf: sebagian steril, duduk atau boleh dikatakan duduk, berlekuk menyirip, berdaun sarang; sebagian fertile, bertangkai, jauh lebih panjang, berbagi menyirip sampai dekat tulang daun ..... *Drynaria*  
b. Daun dengan tepi rata, agak dimorf, bulat sampai bentuk lanset, tidak berdaun sarang, yang fertile lebih panjang dari yang steril..... 4
4. a. *Sori* dikedua belah ibu tulang daun satu, yang tersebar sepanjang daun. Daun steril oval.....*Drymoglossum*  
b. *Sori* 2 atau lebih per daun, hanya menempati bagian ujung, bagian yang fertile berbentuk garis, kebanyakan lebih sempit dari yang steril. Daun steril bentuk garis atau lanset ..... 5
5. a. Daun muda tidak tertutup rambut ..... 7  
b. Daun muda tertutup rambut ..... *Pyrrosia*
6. a. Bangun lamina memanjang ..... *Dennstaedtiaceae*  
b. Bangun lamina segitiga ..... 8

7. a. Daun memanjat, *sporangia* tersusun dekat lobus marginal daun fertil .....Lygodium
- b. Daun melekat, *sporangia* tersusun sepanjang urat daun ..... 11
8. a. Rizoma pendek, ditutupi sisik seluruhnya .....Microlepia
- b. Rizoma pendek, tidak terdapat sisik .....Thelypteris
9. a. *Stipe* tidak beralur .....Polypodiaceae
- b. *Stipe* beralur ..... 12
10. a. Pangkal *pinna acute*, merambat ..... Schizaceae
- b. Pangkal *pinna entire-truncate*, tegak ..... 13
11. a. Tangkai daun dan poros daun hitam cokelat, mengkilat. *Sporangia* tertancap pada sisi dalam dari selaput ..... Adiantum
- b. Tangkai daun dan poros daun hijau atau berwarna kuning jerami. *Sporangia* tertanam pada helaian daun yang sesungguhnya ..... Pteris
12. a. Daun menyirip tunggal, anak daun tidak berlekuk menyirip atau berbagi menyirip. Anak daun beruas dengan poros ..... Nephrolepis
- b. Daun menyirip rangkap 2 - 4 , anak daun berlekuk menyirip sampai berbagi ke dalam anak daun tidak beruas dengan poros ..... Davallia
13. a. Urat daun bebas ..... Elaphoglossum
- b. Urat daun tersusun, menjala ..... Hypoderris

### 3. Identifikasi *Pteridophyta* di Cagar Alam Pagerwunung

#### a. *Davalia solida* (Forst.) Sw.



Gambar 4.1 Morfologi *Davalia solida*  
( Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. Tangkai daun /*petiole/ stipe*
- b. *Pinna*
- c. Ibu tulang daun/*costa*
- d. Batang/*rachis*
- e. *Pinnule*

#### **Deskripsi**

*Davallia solida* tumbuh secara epifit atau terrestrial. Memiliki akar rimpang panjang, berdaging, memiliki diameter 2 cm. Rimpang yang tua tertutup oleh sisik berwarna coklat gelap, sedangkan sisik rimpang mudanya berwarna coklat muda. Panjang tangkai daun/*ental* mencapai 30 cm. *Ental* tersebut berjumbai. Bentuk *entalnya*

kurang lebih segitiga, yang tersusun anak daun yang menyirip tunggal atau ganda tiga. Teksturnya kaku serta kuat, dengan permukaan atas mengkilap (Sastrapradja, 1985, 49)

b. *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.



Gambar 4.2 Morfologi *Lygodium flexuosum*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. *Pinna*
- b. Tangkai daun/*stipe/petiole*
- c. Ibu tulang daun/*costa*

**Deskripsi**

*Lygodium flexuosum* tumbuh secara terestrial. Tumbuhan paku merambat dan membelit pada tumbuhan lain yang berada di dekatnya. Memiliki akar serabut berwarna coklat. Batang berbentuk bulat, licin dan berwarna hijau. Daun berwarna hijau tua dan tersusun

menyirip berseling. Setiap sisi cabang terdapat 3-4 anak daun. Bentuk *pinna* memanjang, Memiliki ujung meruncing, pangkal membulat dan bagian tepinya bergerigi dalam. *Pinna* memiliki tangkai yang pendek berwarna cokelat muda. Permukaan daun licin dan mengkilap (Holtum, 1967).

c. *Drynaria quercifolia* (L.) Sm.



Gambar 4.3 Morfologi *Drynaria quercifolia*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. *Pinna*
- b. Tulang daun
- c. Batang
- d. Daun sarang
- e. Batang pohon jati tempat menempelnya *Drynaria quercifolia*

**Deskripsi**

*Drynaria quercifolia* tumbuh secara epifit. Akar rimpang memanjat dan memiliki sisik menyempit. Bentuk daun membulat, daun sarang berbentuk bulat telur dan bagian dasar berbentuk jantung. Daun sejati mirip kulit, gundul, tajuk ujung tidak ada, tajuk samping yang tertinggi menggantikannya. Tajuk daun berbentuk lanset, bagian tepi rata, yang terbawah berukuran kecil, helaian daun panjangnya 30-150 cm (Steenis, 2008, 90).

*Drynaria quercifolia* tidak seperti jenis paku yang lain. *Drynaria quercifolia* mempunyai daun penyangga yang panjangnya dapat mencapai 40 cm dan bentuknya melebar dengan tepi daunnya yang berlekuk-lekuk. Daunnya panjang, menjulai ke bawah dan tepi daunnya bercangap. Bagian bawah daunnya dapat dijumpai gerombolan *sori*. *Sori* tersebut tersusun dalam 2 deretan di antara anak tulang daunnya, tersebar tidak teratur (Sastrapradja, 1979, 15).

d. *Nephrolepis biserrata*(Sw.) Schott.



Gambar 4.4 Morfologi *Nephrolepis biserrata*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. Tangkai daun
- b. *Pinna*
- c. Tulang daun
- d. Bebatuan tempat tumbuh *Nephrolepis biserrata*

### **Deskripsi**

*Nephrolepis biserrata* tumbuh secara Epifit atau terrestrial, tinggi 0,6 – 4,5 m. Akar rimpang tegak, berdaun rapat. Tangkai daun 10 – 50 cm, kuat, tertutup oleh sisik coklat muda dan mudah rontok. Anak daun duduk atau hampir duduk, berjarak satu dengan yang lain, bangun lanset atau garis, pangkal bentuk baji atau terpancung dan pada tepi atas kerap kali bertelinga lemah, ujung menyempit, lancip; anak daun muda berambut halus. Anak daun yang

steril bertepi rata atau beringgit bergerigi lemah; yang fertil selebar yang steril, bertelinga, beringgit bergerigi tidak dalam atau pada ujung bertepi rata. Urat daun sejajar, berdekatan rapat, dan berakhir pada *sori* (Steenis, 2008, 94).

e. *Thelypteris pectiniformis* (C.) Chr.



Gambar 4.5 morfologi *Thelypteris pectiniformis*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. Ibu tulang daun
- b. Tangkai daun/*stipe/petiole*
- c. *Pinna*

**Deskripsi**

*Thelypteris pectiniformis* tumbuh secara terrestrial. Memiliki akar serabut, pendek. *Stipe* berumbai di bagian dasar berwarna gelap. Batangnya pucat , rambut pendek. *Sori* menempel pada urat daun. Permukaan daun gundul/*glabrous*, ujung daun lancip, pangkal daun *obscure*

dan tepi daun bergigi tajam mengarah ke ujung (*serrate*) (Holtum, 1969, 254).

f. *Microlepia speluncae* var. *Hancei* (Prantl.)



Gambar 4.6 Morfologi *Microlepia speluncae*  
(Sumber : dokumen pribadi)

Keterangan :

- a. Tangkai daun
- b. Batang/*rachis*
- c. Ibu tulang daun
- d. *Pinna*

**Deskripsi**

*Microlepia speluncae* tumbuh secara terrestrial. Akar pendek, batang membulat, ditutupi sisik seluruhnya. Pertulangan daun menyirip dan memiliki pangkal daun runcing. Panjang tangkai daun 45 – 60 cm. Tepi daun bergigi tumpul (*crenate*). Ujung daun meruncing (*acuminate*) dan tipe daunnya *pinnate-pinnatifid* (Holtum, 1969, 314).

g. *Pyrrrosia lanceolata* (L.) Farwell.



Gambar 4.7 Morfologi *Pyrrrosia lanceolata*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan:

- a. *Pinna*
- b. Tulang daun
- c. Tangkai daun/*petiole/stipe*
- d. Akar
- e. Batang pohon jati tempat tumbuhnya paku *Pyrrrosia lanceolata*

**Deskripsi**

*Pyrrrosia lanceolata* tumbuh secara epifit. Akar rimpang, menjalar panjang, ditutupi oleh sisik yang tersebar. Daun dimorfik, memiliki tangkai tidak jelas dan jelas. Tangkai daun fertil dapat mencapai panjang 9cm, helaian 2,5 – 3,1cm, ujung tumpul. Bagian pangkal menyempit dan terlebar di tengah – tengah daun. Daun steril bertangkai sampai 5cm, helaian 2- 24 cm x 0,3 – 4,3 cm. *Sori* berderet di

sepanjang tepi atau menyebar di permukaan daun (Holtum, 1966).

h. *Drymoglossum piloselloides* (L.) Presl.



Gambar 4.8 morfologi *Drymoglossum piloselloides*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. *Pinna* steril
- b. Akar
- c. Tulang daun
- d. *Pinna* fertil

**Deskripsi**

*Drymoglossum piloselloides* tumbuh secara epifit, rimpang menjulur dan ditutupi oleh sisik yang bulat dan kecil yang menyerupai sisik naga. Daun tepi rata, dimorf, kaki lancip. Daun steril kecil, berbentuk bulat dengan garis tengah antara 1 – 2 cm. Letak daun yang satu saling berjauhan dengan yang lainnya. Daun fertil lebih panjang

dari daun steril. Daun dapat mencapai panjang 12 cm. Daun yang mempunyai *sori* bentuknya seperti pita dengan ujung membulat (Sastrapradja, 1979, 111).

i. *Pteris ensiformis* (Burm.)



Gambar 4.9 Morfologi *Pteris ensiformis*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. *Pinna*
- b. Batang/*rachis*
- c. Ibu tulang daun

**Deskripsi**

*Pteris ensiformis* tumbuhnya secara terrestrial. Akar rimpang tegak atau merayap, pendek dan beruas pendek. Daun gundul, tegak, menyirip rangkap, kuat, tidak beruas dengan akar rimpang. Panjang daun steril 5 -20 cm, di atas tangkai dari 5 – 20 cm, sirip akhir 5 – 8 cm, sirip samping

kedua bertangkai pendek atau duduk; anak daun kedua belah sisi dari poros, memanjang bulat telur terbalik, membulat atau tumpul, bergerigi tajam, yang terbawah kerap kali berbagi, anak daun terujung adalah terpanjang (Steenis, 2008, 95).

j. *Adiantum peruvianum* (Kl.)



Gambar 4.10 Morfologi *Adiantum peruvianum*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. Tangkai daun/*petiole/stipe*
- b. Tulang daun
- c. Batang/*rachis*
- d. *Pinna*

**Deskripsi**

*Adiantum peruvianum* dapat tumbuh dengan baik secara terestrial. Akar serabut, bentuk batang membulat warna cokelat. Arah tumbuh pendek, *frond pinnatifid*. Pangkal daun meruncing (*acuminate*) dan tepi daun rata, ujung daun berlekuk (*emarginate*). Entalnya panjang, sampai mencapai 50 cm lebih. Menyirip dan bercabang 2 -3 yang dimulai dari bagian pangkalnya. Helaiannya hampir berbentuk bulat telur dan pada bagian pangkalnya berbentuk baji. Indusia terdapat di tepi-tepi daun. Warnanya hitam kecokelatan. Bentuknya hampir menyerupai setengah lingkaran melekok ke dalam (Sastrapradja, 1979, 117).

k. *Hypoderris brownii* (J.) Smith.



Gambar 4.11 Morfologi *Hypoderris brownie*  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. Ibu tulang daun
- b. *Pinna*

**Deskripsi**

*Hypoderris brownii* tumbuh secara terestrial. Memiliki akar serabut warna coklat tua. Bentuk batang membulat, arah tumbuh tegak. Menyirip, pangkal daun menyatu (*sagiltat*), ujung daun meruncing (*acuminate*) dan tepi daun berlekuk. Daun tipis seperti selaput. Permukaan daun gundul. Pertulangan sederhana (Hoshizaki dan Moran, 2001, 341).

- 1. *Microlepia ridleyi* (Copel).



Gambar 4.12 morfologi *Microlepia ridleyi*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. Batang/*rachis*
- b. Tangkai daun
- c. Ibu tulang daun
- d. *Pinna*

## Deskripsi

*Microlepia speluncae* tumbuh secara terestrial. Akar pendek, tebalnya 1 cm. Tinggi tangkai daun 40 – 70 cm. Permukaan gundul (*glabrous*). Daun muda berwarna hijau muda dan ketika tua berwarna hijau tua. Pangkal daun asimetris (*oblique*), ujung daun lancip. Tepi daun bergerigi dan memiliki pertulangan sederhana (Holtum, 1969, 314).

### m. *Pteris biaurita* (L.)



Gambar 4.13 morfologi *Pteris biaurita*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan:

- a. Tangkai daun
- b. Segmen utama *Pinna* (*Pinnule*)
- c. Ibu tulang daun
- d. *Pinna*

## Deskripsi

*Pteris biaurita* tumbuh secara terestrial. Akar pendek, tegak, ditutupi dengan banyak akar rimpang. Dasar tangkai daun cokelat tua dengan tepi berbulu kuning pucat, sempit, panjangnya sekitar 5 mm. Tangkai daun hijau atau lebih keunguan, permukaan gundul (*glabrous*), sekitar 30 - 60 cm. Permukaan berlekuk. Batang dan pelepah *pinna* beralur, ujung *pinna* melambai di tepi batang (*rachis*). Daun steril dan fertil sedikit dimorfik dan *bipinnatifid* (Holttum, 1969, 407).

n. *Elaphoglossum peninsulare* (Holtt.), Gard.



Gambar 4.14 Morfologi *Elaphoglossum peninsulare*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan :

- a. *Pinna*
- b. Akar
- c. Ibu tulang daun

- d. Batang pohon jati sebagai tempat tumbuh *Elaphoglossum peninsulare*

### Deskripsi

*Elaphoglossum peninsulare* tumbuh secara epifit. Rimpang pendek, memiliki diameter sekitar 5 mm ; Sisik cokelat tua, sempit, bentuknya meruncing dengan tepi yang tidak teratur dan tajam bergerigi atau *lobed*. *Stipes* terbatas pada bagian basal di bawah sambungan sepanjang 1 - 1,5 cm, daun steril. Daun fertil panjang 7-15 cm, daun muda memiliki sisik. Daun steril sampai panjang 40 cm dan lebar 6,5 cm, terluas sekitar 1/3 dari pucuk/ *apeks*, teksturnya kasar (Holttum, 1966, 456).

- o. *Elaphoglossum califolium* (Bl.) Moore.,



Gambar 4.15 Morfologi *Elaphoglossum califolium*  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan:

- a. *Pinna*
- b. Ibu tulang daun
- c. Tangkai daun/*petiole/stipe*
- d. Akar
- e. Batang pohon jati yang digunakan untuk tumbuh  
*Elaphoglossum peninsulare*

### **Deskripsi**

*Elaphoglossum peninsulare* tumbuh secara epifit. Panjang rimpang sampai 5-6 mm, bantalan tungkai agak berdekatan, puncaknya padat ditutupi dengan lapisan tipis medium sampai 2 cm. Bentuk daun sederhana, pangkal daun runcing (*acute*). Ujung daun meruncing (*acuminate*) dan tepinya rata (*entire*). Panjang *stipe* 5-20 cm. Ukuran daun terpanjang di daun fertil, bersisik saat muda, sisiknya jauh lebih kecil dari pada rimpang, bagian atas menyempit (Holttum, 1969, 459).

## **B. Analisis Data**

### 1. Identifikasi Jenis Paku-pakuan di Cagar Alam Pagerwunung

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ditemukan 15 jenis *Pteridophyta* di Cagar Alam Pagerwunung yang termasuk dalam 6 famili. 8 Jenis dari famili *Dennstaedtiaceae*, 3 jenis dari famili *Polypodiaceae*, 1 jenis dari famili *Grammitidaceae* , *Adiantaceae* , *Thelypteridaceae* dan

famili *Schizaceae*. Tumbuhan paku yang tergolong epifit sebanyak 5 jenis diantaranya *Drynaria quercifolia*(L.) Sm., *Drymoglossum piloselloides* (L.), *Pyrrosia lanceolata*(L.) Farwell., *Elaphoglossum peninsulare* (Holtt.), *Elaphoglossum califolium* (Bl.) sedangkan 8 jenis lainnya merupakan tumbuhan paku terrestrial dan 2 jenis memiliki tempat tumbuh epifit atau terrestrial diantaranya *Davallia solida*(Forst.) Sw., *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott.

Setiap famili memiliki karakter khas yang dapat dibedakan dengan famili lain, misalnya *Adiantaceae* memiliki tipe daun *tripinnate*. Pangkal *pinna* menyatu merupakan karakter dari *gramitidaceae* sedangkan pangkal *pinna* tidak menyatu merupakan karakter *Thelypteridaceae*. *Dennstaedtiaceae* dapat diketahui dari bangun lamina yang memanjang. *Polypodiaceae* memiliki *stipe* tidak beralur dan *Schizaceae* memiliki karakter pangkal *pinna acute* dan merambat.

Alghifari (2016) menyatakan bahwa struktur tumbuhan paku umumnya dapat dibedakan pada akar, batang dan daunnya. Keenam family yang sudah ditemukan oleh Peneliti dapat dibedakan dari struktur batang dan daun. Sruktur batang dan daun tersebut merupakan struktur morfologi yang paling tampak dan dapat dibedakan pada famili tumbuhan paku yang diamati.

Batang merupakan tempat tumbuhnya daun. Daun pada tumbuhan paku yang diamati memiliki karakter daun yang bervariasi. Paku berdaun majemuk hanya ditemukan satu jenis yaitu *Pteris biaurita* sedangkan tumbuhan paku lainnya berdaun tunggal. Tjitrosoepomo (1991) menyatakan bahwa batang tumbuhan paku terdapat banyak daun yang dapat tumbuh secara terus-menerus dengan tipe daun daun tunggal atau majemuk.

Variasi morfologi tumbuhan paku menunjukkan variasi pada jenisnya. Keberadaan tumbuhan paku di suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang meliputi faktor biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan paku adalah kompetisi antara tumbuhan paku itu sendiri untuk mendapatkan makanan atau tempat hidupnya. Faktor-faktor abiotik yang mempengaruhi tumbuhan paku adalah iklim ( suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya) dan tanah (Katili, 2014).

Tumbuhan paku yang ditemukan di Cagar Alam cenderung berkelompok yaitu anggota dari famili *Dennstaedtiaceae* dan *Polypodiaceae*. Katili (2013) menyatakan bahwa tumbuhan yang hidup berkelompok dapat menghadapi pengaruh tiupan angin.

Kondisi lingkungan di Hutan Cagar Alam tertutup ditandai dengan sedikitnya jumlah sinar yang menembus kanopi hingga mencapai permukaan tanah dan kelembaban udaranya

tinggi. Dengan demikian paku Hutan memiliki kondisi hidup seragam dan terlindung dari panas. Secara umum famili *Polypodiaceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Schizaeaceae*, *Thelypteridaceae* terdapat di kawasan hutan yang ternaungi seperti penelitian yang dilakukan oleh Suraida, Susanti dan Amriyanto.

Hoshizaki dan Moran (2001) menyatakan bahwa tumbuhan paku di daerah tropis pada umumnya memiliki suhu kisaran 21 - 27 °C untuk pertumbuhannya. Cagar alam pagerwunung mayoritas ditumbuhi oleh hutan jati dan memiliki suhu 28 °C. Tumbuhan paku yang ditemukan di Cagar Alam umumnya tumbuh di bawah penutupan tajuk pohon jati yang rapat. Hal ini sesuai pernyataan yang diungkapkan oleh Thomas dan Garber (1999) seperti dikutip dalam Novasari (2011) bahwa tumbuhan paku menyukai temperatur sejuk dan kelembaban tinggi untuk pertumbuhannya.

Kelembaban rata-rata di Hutan bagian timur yaitu 67,3 %. Paku yang ditemukan jenis *Microlepia* dan anggota *polypodiaceae* seperti *Drymoglossum pillosooides*, *Pyrrosia lanceolata* dan *Drynaria quercifolia*. Hutan bagian barat memiliki kelembaban rata-rata 77,4 %. Wilayah ini lebih banyak ditemukan jenis paku dari famili *Denstaedtiaceae*, *thelypteridaceae*, *adiantaceae* dan *schizaceae*. Hoshizaki dan Moran (1999) menyatakan bahwa kelembaban relatif yang baik untuk pertumbuhan paku berkisar 60 % - 80 %.

## 2. Analisis Media Belajar berupa Herbarium

Media pembelajaran yang dibuat berbentuk media herbarium. Media yang telah dibuat divalidasi kepada dosen mata kuliah Sistematika Tumbuhan dan media pembelajaran UIN Walisongo Semarang selaku validator ahli materi dan ahli media serta mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang sebagai pengguna media belajar menggunakan angket.

Tabel 4.3 Persentase Penilaian Media dari Segi Materi

No.	Aspek	Persentase (%)	Rata-Rata (%)
1.	Kelayakan Isi	80 %	75 %
2.	Kelayakan Penyajian	70 %	
3.	Penilaian Bahasa	75 %	

Penghitungan angket untuk aspek materi pada tabel di atas menunjukkan bahwa persentase kelayakan isi media herbarium mencapai 80 %, artinya isi media dapat dikatakan sangat baik. Persentase penyajian yang digunakan dalam media herbarium mencapai 70 %, artinya penyajian yang digunakan sudah baik. Persentase kebahasaan media herbarium mencapai 75 %, artinya bahasa yang digunakan sudah baik. Rata-rata persentase penilaian aspek materi sebesar 75 %, berarti dapat dikatakan bahwa media yang didesain layak digunakan, tetapi ada beberapa koreksi yang diberikan oleh ahli materi, yaitu penulisan nama ilmiah perlu diperiksa kembali, foto yang ditampilkan pada media perlu ditambah keterangan mengenai

habitat, media herbarium perlu dilapisi plastik dan penulisan kunci identifikasi disesuaikan dengan kaidah penulisan.

Tabel 4.4 Persentase Penilaian dari Segi Media

No.	Aspek	Persentase (%)	Rata-Rata (%)
1.	Desain Sampul	80 %	83,5 %
2.	Kemanfaatan Media	87 %	

Desain sampul media berdasarkan penilaian ahli media diperoleh persentase sebesar 80 %, artinya desain sudah sangat baik. Kemanfaatan media diperoleh persentase 87 % yang artinya manfaat media berupa herbarium sangat baik. Ahli media memberikan saran yaitu media herbarium bisa bertahan lama dengan dimasukkan dalam album foto dan diperbanyak dengan difoto copy. Hasil penilaian media secara keseluruhan dengan persentase 83,5 % artinya adalah sangat layak digunakan di lapangan dengan revisi.

Hasil penilaian media herbarium oleh pengguna dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.5 Persentase Penilaian Media Herbarium dari pengguna

No.	Aspek	Persentase (%)	Rata-Rata (%)
1.	Penyajian Media	93,4 %	81,8 %
2.	Ketertarikan	74,6 %	
3.	Materi	80,5 %	
4.	Bahasa	78,5 %	

Data yang diperoleh dari penghitungan angket pengguna menunjukkan bahwa penyajian media memiliki sudah sangat baik dengan persentase sebesar 93,4 %. Aspek ketertarikan diperoleh persentase sebesar 74,6 % artinya ketertarikan pengguna terhadap media sudah baik. Materi yang disajikan pada media sudah sangat baik dengan persentase sebesar 80,5 %. Bahasa yang digunakan pada media sudah baik dengan persentase 78,5 %. Rata-rata semua aspek penilai media dari segi penyajian, ketertarikan, materi dan bahasa adalah 81,8 %, sehingga dapat dikatakan bahwa media yang layak digunakan di lapangan dengan revisi pada sajian media.

Salah satu ciri media pendidikan yaitu memiliki ciri fiksatif yang menggambarkan kemampuan media menyimpan objek. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru pada siswa (Hamalik, 1986 dalam Arsyad, 2014).

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini terbatas pada waktu penelitian. Penulis telah melakukan penelitian selama 1 bulan akan tetapi hanya melakukan pengulangan 5 kali pengulangan. Maka selanjutnya perlu diteliti mengenai keragaman tumbuhan paku yang ada di Cagar Alam Pagerwunung. Penelitian ini juga terbatas pada pengamatan morfologi organ vegetatif dan generatif tumbuhan paku. Selain itu keterbatasan alat yang digunakan untuk pengamatan organ secara

detail masih menggunakan lup. Pengamatan sori tumbuhan paku di Indonesia masih terbatas pada morfologi sehingga perlu dilakukan pengamatan anatomi organ tumbuhan paku lebih lanjut.

Validasi media pembelajaran dibatasi hanya satu kali, baik dari segi materi, media maupun pengguna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar bukan sebagai bahan ajar dalam mata kuliah Sistematika Tumbuhan.

Responden pengguna dibatasi 28 orang mahasiswa UIN Walisongo Semarang yang sedang mengambil mata kuliah Sistematika Tumbuhan karena desain media baru dapat diujikan pada akhir semester dan ujian akhir semester sudah banyak yang selesai.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Identifikasi Jenis Paku-pakuan (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tumbuhan paku yang ditemukan di Cagar Alam Pagerwunung terdiri dari 15 jenis yang termasuk dalam 6 famili. Jenis-jenis tersebut adalah dari famili *Dennstaedtiaceae* diantaranya *Davallia solida* (Forst.) Sw. ,*Pteris ensiformis* (Burm.) , *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott. , *Microlepia ridleyi* (Copel.) , *Pteris biaurita*(L.) , *Elaphoglossum peninsulare* (Holtt.) , *Elaphoglossum califolium* (Bl.), famili *Polypodiaceae* diantaranya *Drymoglossum piloselloides* (L.), *Drynaria quercifolia*(L.) Sm., *Pyrrhosia lanceolata* (L.) Farwell., famili *Grammitidaceae* diantaranya *Hypoderris brownii* (J.) Smith., famili *Adiantaceae* diantaranya *Adiantum peruvianum* (L.), famili *Thelypteridaceae* diantaranya *Thelypteris pectiniformis* (C.)Chr. dan famili *Schizaceae* yaitu *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.
2. Persentase hasil penilaian media secara keseluruhan dari segi materi, media dan pengguna adalah sebesar 80,1 %, sehingga

dapat dikatakan bahwa desain media yang dibuat layak digunakan di lapangan dengan revisi pada sajian media.

## **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi jenis tumbuhan paku di Cagar Alam pagerwunung dengan metode yang berbeda dan mengamati anatomi organ tumbuhan paku.
2. Publikasi tentang tumbuhan paku terutama pengamatan sori di Indonesia masih terbatas dan perlu ditingkatkan, sehingga penelitian lebih lanjut tentang pengamatan sori melalui SEM (Scanning Electron Microscope) sangat disarankan.
3. Perlu dilakukan pengembangan media belajar menjadi pengembangan modul pembelajaran Biologi untuk mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, E.N. *Panduan Praktikum Pteridophyta Mata Kuliah Botany Cryptogamae (Edisi Online)*, <http://upi.edu> diakses pada 17 Oktober 2016
- Alghifari, S. 2016. *Keanekaragaman Jenis Paku Terrestrial dikawasan Gunung Bunder Taman Nasional Gunung Halimn Salak (Bogor) Jawa Barat*. Skripsi. 20
- Al-Maraghi, A.M. 1993. *Tafsir Al-Maraghi*. Semarang : PT.Karya Toha Putra Semarang
- Amriyanto, R, Suraida dan Susanti, T. 2013. *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Hutan Kenali Kota Jambi*. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. 4
- Anonim. Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kendal. <https://alamendah.org> diakses 18 Oktober 2016
- Arini, D. I. D dan Kinho, J. 2012. *Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara*. Jurnal Kehutanan. 2 (1) : 1-24
- Arsyad, A. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran: Edisi Revisi*. Jakarta : Rajawali Pers
- Betty, Julia, dkk. 2015. *Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (pterydophyta) Terrestrial di Hutan Dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak*. Jurnal Protobiont Vol.4
- Calver, M. 2009. *Environmental Biology*. China : Printplus
- Campbell, N.A dan Reece, J.B. 2008. *Biologi Edisi 8 jilid 2*. Penerbit Erlangga

Ginting, E. 2016. digilib.unimed.ac.id. diakses pada 22 Desember 2016 pukul 08.50 WIB

Handoko, Dodi dan Siswoyo, Harry. Hutan Mistis Tempat Pembantaian PKI di Kendal, <http://nasional.news.viva.co.id/news/read/612760-hutan-mistis-tempat-pembantaian-pengikut-pki-di-kendal> , 2015 diakses pada 19 Oktober 2016

Hardiansyah, H. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif : untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Salemba Humanika

Harlis, Kartika, W.D., Murni, P. Dan Yelianti, U. 2015. Lokakarya Pembuatan Herbarium Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Di MAN Cendikia Muaro Jambi. *J. Pengabdian Masyarakat*. 30 (2) : 1

Hayati, N. 2015. Taksonomi Tumbuhan sebagai Kajian Eksperimental. Semarang: Karya Abadi Jaya

Heddy, S., Nugroho, S. dan Prastyo, W.R. 2015. *Identifikasi Tumbuhan Paku Epifit pada Batang Tanaman Kelapa Sawit (Elais guineensis J.) di Lingkungan Universitas Brawijaya. J. Produksi*. 6

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

Hoshizaki, BJ dan Moran, R.C. 2001. *Fern Grower's Manual*. USA : Timber Press

Idrus, M. 2007. *Metode Penelitian Ilmu-ilmu Sosial (Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif)*. Yogyakarta : UII Press

Jannah, M., Prihanta, W., Susetyorini, E. *Identifikasi Pteridophyta di Picket Nol Pronojiwo Lumajang sebagai Sumber Belajar Biologi. Jurnal Pendidikan Biologi*. 1 (1) : 89 – 98

- Kamilah, A. 2014. *Pengembangan Modul Berbasis Islam-Sains Sebagai Bahan Ajar Mandiri Pada Sub Materi Pokok Komponen Ekosistem Untuk Siswa X Madrasah Aliyah*. Skripsi. <http://digilib.uin-suka.ac.id>. Diakses 18 Oktober 2016
- Katili, A.S. 2013. *Deskripsi Pola Penyebaran dan Faktor Bioekologis di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang*. Artikel. hlm. 10
- Kubitzki, K. 1990. *The Families and Genera of Vascular Plants*. Berlin : Printed in Germany
- Lubis, S.R."Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatra Utara". Tesis. (Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara. 2009) Hlm. 24-25
- Margono, S. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan : komponen MKDK*. Jakarta : Rineka Cipta
- Mochamad, Primack, Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi Edisi Revisi*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Moleong, J. L. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Novasari, F. *Karakterisasi dan Analisis Kandungan Nitrat Tanaman Pakis Sayur (Pleocnemia irregularis) (C.Presl.) di Kecamatan Dramaga, Bogor*. Skripsi (Bogor, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, 2011) hlm. 17
- Pramiardi, D, Purbosari, P.P dan Ratnawati. 2016. *Identifikasi Jenis-Jenis Paku Tanah di Kawasan Gunung Tidar Kota Magelang*. Prosiding Symbion. 4
- Purnawati, U, Turnip, M, Lovadi, I. 2014. *Eksplorasi Paku-Pakuan (pterydophyta) di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak*. Jurnal Penelitian. Pontianak : FMIPA Universitas Tanjungpura hlm.159

- Ridwan dan Sunarto, H. 2013. *Pengantar Statistika untuk Pendidikan*. Bandung : Alfabeta
- Rohani, A. 1997. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta : Rineka Cipta
- Sanjaya, W. 2014. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Sastrapradja dan Afriastini. 1985. *Kerabat Paku*. LBN-LIPI Bogor
- Steenis. 2008. *Flora : untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Sudarsono, *et al.* 2003. *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. FMIPA UNY
- Sugiharto, *et.all.* 2003. *Teknik Sampling*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R and D)*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R and D)*. Bandung : Alfabeta
- Suhono, B. 2012. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan: ensiklopedia paku*. Lentera Abadi
- Sujalu, A. P. 2007. *Identifikasi Keanekaragaman Paku-pakuan (Pteridophyta) Epifit pada Hutan Bekas Tebangan di Hutan Penelitian Malinau – Cifor Seturan*. J. Kehutanan. 8
- Suwila, M.T. 2015. *Identifikasi Tumbuhan Epifit Berdasarkan Ciri Anatomi dan Morfologi Batang di Hutan Perhutani Sub BKPH Kedunggalar, Sonde dan Natah*. J. Florea. 2 (1) : 47 – 50
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: UGM Press

Tjitrosoepomo, G. 2009. *Taksonomi Umum (Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan)*. Yogyakarta: UGM Press

Wulandari, N.N. *Inventarisasi dan Identifikasi Tumbuhan Paku Di Kawasan Cafe and Rest Area Gunitir Kabupaten Jember Sebagai Bahan Penyusun Karya Ilmiah Populer*. Skripsi . Jember : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember). Diunduh di <http://unej.ac.id> diakses pada 16 Oktober 2016

Yusuf, M.A.M. *Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang*. Diunduh di <http://lib.unnes.ac.id.pdf> diakses pada 10 Oktober 2016

## Lampiran 1

### Instrumen Penelitian (Pedoman Wawancara)

Petugas BKSDA :

1. Gambaran atau kondisi Cagar Alam Darupono.
2. Mayoritas tumbuhan yang ada di Cagar Alam Darupono.
3. Keberadaan tumbuhan paku atau pakis di Cagar Alam Darupono.
4. Jumlah peneliti yang sudah melakukan penelitian tumbuhan paku di Cagar Alam Darupono.

## Lampiran 2

### Transkrip Wawancara

Hari, tanggal : Senin, Tanggal 06 Maret 2017

Pukul : 09.10 WIB

Tempat : Pos jaga kawasan Cagar Alam Darupono.

Informan : Gunawan

### Transkrip Data

Peneliti : Bagaimana kondisi hutan Cagar Alam ini yang notebenanya sebagai kawasan konservasi di Jawa Tengah?

Informan : Hutan ini masih murni ya... Maksudnya keadaan di dalamnya dibiarkan mengalami sukseksi sendiri. hutan ini sudah ada sejak zaman PKI waktu dulu. keadaannya masih murni sampai sekarang. Jika ada pohon yang tumbang dibiarkan disana, tidak dijual ataupun diambil dan hanya melakukan pelaporan ke BKSDA.

Peneliti : Hutan ini didominasi oleh tumbuhan apa pak?

Informan : Kalau tumbuhan disini utamanya pohon jati yang paing banyak. Malah ada yag berumur ratusan tahun pohon jatinya dan sampai sekarang masih ada di hutan ini. Daerah ini agak panas jati saja bisa tumbuh disini. Namun pohon-pohon lain juga ada misalnya jahe-jahean, bumbu dapur seperti kunyit dan masih banyak lagi.

Peneliti : Apakah di Hutan ini ada tumbuhan pakis atau tumbuhan

paku pak?

Informan : disini ada tanaman paku. Dulu yang mengadakan kelasnya bu Lianah ketika KKL di Cagar Alam ini pernah melihat pakis. Tapi banyak atau tidaknya saya kurang tahu. Tetapi yaa... dibidang ada gitu ada yang tumbuh di tanah dan menempel di pohon jati.

Peneliti : Apakah sudah ada mahasiswa yang sudah meneliti tumbuhan paku di Cagar Alam ini pak? Apakah dari UIN Walisongo maupun dari kampus lain?

Informan : Kalau paku-pakuan atau pakis sudah ada 1 orang dari IKIP PGRI Semarang bulan April 2017 ini kemarin memberi kabar belum jadi. Tetapi baru ada 1 orang yang mngambil tumbuhan paku untuk skripsi juga.

### Lampiran 3

## **INSTRUMEN EVALUASI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERUPA HERBARIUM (AHLI MATERI)**

Nama :

NIP :

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media ini. Aspek penilaian materi media ini dari komponen penilaian aspek kelayakan kegrafikan oleh BSNP. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian:

1. Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria penilaian:

SB = Sangat Baik (5)

B = Baik (4)

C = Cukup (3)

KB = Kurang Baik (2)

SK = Sangat Kurang (1)

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Rubrik</b>
Kelayakan Isi	Keakuratan materi	1. Keakuratan konsep dan definisi	Konsep/ hukum/ teori yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi secara benar (akurat).	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
		2. Keakuratan fakta dan data	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
		3. Keakuratan contoh	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat
		4. Keakuratan gambar dan ilustrasi	Gambar dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa	5. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat 2. jika sebagian kecil akurat 1. jika sama sekali tidak akurat

	Pendukung materi pembelajaran	1. Komunikasi	Materi gagasan secara tertulis untuk memperjelas keadaan atau masalah.	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
		2. Kemenarikannya materi	Materi memuat uraian, gambar, foto, yang dapat menimbulkan minat mahasiswa untuk mengkaji lebih jauh	5. jika sangat mendukung 4. jika sebagian besar mendukung 3. jika sebagian mendukung 2. jika sebagian kecil mendukung 1. jika sama sekali tidak mendukung
	Kemutakhiran materi	1. Gambar dan ilustrasi aktual	Gambar dan ilustrasi diutamakan yang aktual, juga dilengkapi dengan penjelasan.	5. jika sangat mutakhir 4. jika sebagian besar mutakhir 3. jika sebagian mutakhir 2. jika sebagian kecil mutakhir 1. jika sama sekali tidak mutakhir
Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	1. Kelogisan penyajian	Penyajian sesuai dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum).	5. jika sangat layak 4. jika sebagian besar layak 3. jika sebagian layak 2. jika sebagian kecil layak 1. jika sama sekali tidak layak
		2. Keruntutan konsep	Penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret	5. jika sangat layak 4. jika sebagian besar layak 3. jika sebagian layak

			ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.	2. jika sebagian kecil layak 1. jika sama sekali tidak layak
Penilaian Bahasa	Sesuai dengan perkembangan mahasiswa	1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan mahasiswa	Bahasa yang digunakan, baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, menggambarkan contoh konkret	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
	Komunikatif	1. Pemahaman peserta didik terhadap pesan	Pesan (materi ajar) disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir	5. jika sangat komunikatif 4. jika sebagian besar komunikatif 3. jika sebagian komunikatif 2. jika sebagian kecil komunikatif 1. jika sama sekali tidak komunikatif
	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	1. Ketepatan tata bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
	Penggunaan istilah dan simbol/lamba	1. Ketepatan penulis	Penulisan nama ilmiah/asing	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian

	ng	an nama ilmiah/ asing	dengan benar/tepat.	besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
<b>Jumlah Butir</b>			<b>13 Butir</b>	

(Instrumen diadaptasi dari : Berti, 2012 dan Kamilah, 2014.

Berdasarkan ketentuan BSNP)

**Masukan dan Saran**

.....

.....

.....

.....

Semarang, .....2017

Ahli Materi

.....

## Lampiran 4

### **INSTRUMEN EVALUASI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERUPA HERBARIUM (AHLI MEDIA)**

Nama :

NIP :

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media ini. Aspek penilaian grafika media ini dari komponen penilaian aspek ukuran media, desain sampul modul dan desain isi modul oleh BSNP. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian:

1. Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria penilaian:

SB = Sangat Baik (5)

B = Baik (4)

C = Cukup (3)

KB = Kurang Baik (2)

SK = Sangat Kurang (1)

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Rubrik</b>
Tampilan	Tata letak sampul media	1. Menampilkan pusat pandang yang baik	Sebagai daya tarik awal dari media yang ditentukan oleh ketepatan dalam penempatan unsur/materi desain yang ingin ditampilkan atau ditonjolkan diantara unsur/materi desain lainnya sehingga memperjelas tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
		2. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan ( <i>unity</i> ) serta konsisten	Desain sampul muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. Elemen warna, ilustrasi, dan topografi ditampilkan secara harmonis dan saling terkait satu dan lainnya. Adanya kesesuaian dalam penempatan unsur tata letak pada bagian sampul maupun isi media berdasarkan pola yang telah ditetapkan dalam perencanaan awal media.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
	Ilustrasi sampul media	1. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.	Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian mahasiswa.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai

				1. jika sama sekali tidak sesuai
	Ketahanan Media	1. Hasil media dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama	Media dapat digunakan selama pembelajaran dan digunakan dalam jangka waktu yang lama	5. Jika sangat sesuai 4. Jika sebagian besar sesuai 3. Jika sebagian sesuai 2. Jika sebagian kecil sesuai 1. Jika sama sekali tidak sesuai
Manfaat	Ilustrasi isi	1. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek	Berfungsi untuk memperjelas materi/ teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian mahasiswa pada informasi yang disampaikan.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
		2. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan	Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
		3. Kreatif dan dinamis	Menampilkan ilustrasi dari berbagai sudut pandang tidak hanya ditampilkan dalam tampak depan dan mampu	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian

			divisualisasikan secara dinamis yang dapat menambah kedalaman pemahaman dan pengertian mahasiswa.	kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
<b>Jumlah Butir</b>		<b>7 Butir</b>		

(Instrumen diadaptasi dari : Berti, 2012 dan Kamilah, 2014.

Berdasarkan ketentuan BSNP)

**Masukan dan Saran**

.....  
 .....

Semarang, .....2017

Ahli Media

.....

## Lampiran 5

### Angket Respon Mahasiswa

Media Pembelajaran berupa Herbarium untuk Sistematika Tumbuhan

Judul Penelitian : Identifikasi Jenis Paku-pakuan (*pterydophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium

Penyusun : Asih Sugiarti

#### Petunjuk Pengisian

1. Mulai dengan bacaan *basmallah*
2. Sebelum mengisi angket respon ini , pastikan sudah membaca dan melihat media herbarium
3. Melalui instrumen ini mahasiswa dimohon memberikan penilaian tentang media pembelajaran berupa herbarium yang akan digunakan sebagai masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media
4. Mahasiswa dimohon memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas tentang media pembelajaran berupa herbarium dengan keterangan :  
SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
KS : Kurang Setuju  
TS : Tidak Setuju
5. Sebelum melakukan penilaian, mahasiswa mengisi identitas seperti tertera di bawah ini.

**Identitas**

Nama Mahasiswa :  
NIM :  
Kelas :

Indikator Penilaian	Pernyataan	Alternatif Penilaian			
		1	2	3	4
		TS	KS	S	SS
A. Penyajian Media	1. Tampilan media herbarium ini menarik				
	2. Media herbarium mudah digunakan				
	3. Komponen media herbarium mudah diamati				
B. Ketertarikan	1. Media ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar Biologi				
	2. Dengan menggunakan media ini dapat membuat belajar Biologi tidak membosankan				
	3. Media herbarium ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya sistematika tumbuhan				
	4. Media herbarium mudah untuk membuat materi				

	karena:				
	a. Sampel dapat diketahui langsung				
	b. Visualisasi nyata				
	c. Sebagai pelengkap bahan praktikum yang bisa langsung dibawa di dalam kelas atau ruangan				
	d. Herbarium memudahkan saya untuk meneliti tanaman secara langsung dalam bentuk awetan				
C. Materi	1. Dengan adanya ilustrasi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari media				
	2. Materi yang disajikan dalam media ini mudah saya pahami				
	3. Kunci identifikasi pada media memudahkan saya mengkarakterisasi tumbuhan paku				
	4. Dengan adanya pedoman penggunaan media memudahkan saya				

	menggunakan media dengan cara yang benar				
	5. Adanya petunjuk pembuatan herbarium memudahkan saya dalam mempraktikkan pembuatan herbarium dengan sederhana dan mudah				
6. Bahasa	1. Dalam media herbarium ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri				
	2. Kalimat yang digunakan dalam media ini jelas dan mudah dipahami				
	3. Bahasa yang digunakan dalam media herbarium ini sederhana dan mudah dimengerti				

..... TERIMAKASIH .....

# Lampiran 6

## Hasil Evaluasi Angket dari Ahli Materi

### INSTRUMEN EVALUASI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERUPA HEBERDARIUM (AHLI MATERI)

Nama : **SARAH FERIAWATI, S.Si, M.Si**  
 NIP :

Bapak/ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ibu tentang media ini. Aspek penilaian materi media ini dari komponen penilaian aspek kelengkapan kegrafikan oleh BSNP. Penilaian, secara dan lirisnya dari Bapak/ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian:

1. Letakkan tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

Kriteria penilaian:

- SB = Sangat Baik (5)
- B = Baik (4)
- C = Cukup (3)
- KB = Kurang Baik (2)
- SK = Sangat Kurang (1)

Aspek Kelengkapan Isi	Indikator	Butir Penilaian	Deskripsi	Bobot
	Keakuratan materi	1. Keakuratan konsep dan definisi	Konsep/definisi/isi yang disajikan tidak menimbulkan banyak salah dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang studi secara benar (akurat).	3. jika sangat akurat 4. jika sebagian besar akurat 3. jika sebagian akurat
			2. Keakuratan fakta dan data	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan akurat untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa

Kelayakan Penyajian	Telenik penyajian	1. Kelogisan penyajian	Penyajian sesuai dengan alur berpikir induktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum).	1. jika sama sekali tidak montok 5. jika sangat layak 4. jika sebagian besar layak 3. jika sebagian layak 2. jika sebagian kecil layak 1. jika sama sekali tidak layak
Pembinaan Bahasa	Sesuai dengan perkembangan peserta didik	1. Kesesuaian tingkat perkembangan peserta didik	Penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkrit ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.	5. jika sangat layak 4. jika sebagian besar layak 3. jika sebagian layak 2. jika sebagian kecil layak 1. jika sama sekali tidak layak
	Komunikatif	2. Pemahaman peserta didik terhadap pesan	Bahasa yang digunakan, baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, mengaitkan contoh konkret	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	3. Ketepatan tata bahasa	Pesan (materi ajar) disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan mubali tadar	5. jika sangat komunikatif 4. jika sebagian besar komunikatif 3. jika sebagian komunikatif 2. jika sebagian kecil komunikatif 1. jika sama sekali tidak komunikatif
			Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai

			5. jika sangat akurat <input checked="" type="checkbox"/> jika sebagian besar akurat <input type="checkbox"/> jika sebagian akurat <input type="checkbox"/> jika sebagian kecil akurat <input type="checkbox"/> jika sama sekali tidak akurat
3. Keakuratan contoh	Contoh yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa		5. jika sangat akurat <input checked="" type="checkbox"/> jika sebagian besar akurat <input type="checkbox"/> jika sebagian akurat <input type="checkbox"/> jika sebagian kecil akurat <input type="checkbox"/> jika sama sekali tidak akurat
4. Keakuratan gambar dan ilustrasi	Gambar dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa		5. jika sangat akurat <input checked="" type="checkbox"/> jika sebagian besar akurat <input type="checkbox"/> jika sebagian akurat <input type="checkbox"/> jika sebagian kecil akurat <input type="checkbox"/> jika sama sekali tidak akurat
5. Komunikasi	Materi gagasan secara tertulis untuk memperjelas keadaan atau masalah	Pendukung materi pembelajaran	5. jika sangat mendukung <input checked="" type="checkbox"/> jika sebagian besar mendukung <input type="checkbox"/> jika sebagian mendukung <input type="checkbox"/> jika sebagian kecil mendukung <input type="checkbox"/> jika sama sekali tidak mendukung
6. Kemudahan materi	Materi memuat uraian, gambar, foto, yang dapat menimbulkan minat mahasiswa untuk mengikuti lebih lanjut		5. jika sangat mendukung <input checked="" type="checkbox"/> jika sebagian besar mendukung <input type="checkbox"/> jika sebagian mendukung <input type="checkbox"/> jika sebagian kecil mendukung <input type="checkbox"/> jika sama sekali tidak mendukung
7. Gambar dan ilustrasi aktual	Gambar dan ilustrasi ditamahkan yang aktual, juga dilengkapi dengan penjelasan	Kemutakhiran materi	5. jika sangat mutakhir <input checked="" type="checkbox"/> jika sebagian besar mutakhir <input type="checkbox"/> jika sebagian mutakhir <input type="checkbox"/> jika sebagian kecil mutakhir <input type="checkbox"/> jika sama sekali tidak mutakhir

Penggunaan istilah dan simbol/lambang	4. Ketepatan nama ilmiah/isring	Penulisan nama ilmiah/isring dengan benar/tepat.	5. jika singkat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai
Jumlah Butir	13 Butir		50

(Instrumen didapatkan dari : Berti, 2012 dan Kamilah, 2014, Berdasarkan ketentuan BSNP)

**Masukan dan Saran**

- ① Mohon di periksa kembali penulisan nama ilmiah di cetak miring pada foto distribusi keberagaman genetik mengenai parasit pada ternak (cattle) dan memberikan substitusinya juga.
- ② Untuk media pembelajaran dapat dengan plastik & untuk penilaian km.nsl.
- ③ Identifikasi coba diperkosa kembali mengenai ke dua penulisan juga.

Senayang, 16 Juni 2017

Ahli Mata



Sorah Fabrisani, S. Si, M. Si

# Lampiran 7

## Hasil Evaluasi Angket dari Ahli Media

### INSTRUMEN EVALUASI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERUPA HERBARIUM ( AHLI MEDIA )

Nama : Dr. LINDA M, M Pd.  
 NIP : 195303131981032007

Bapak/ Ibu yang terhormat,  
 Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media ini. Aspek penilaian grafik media ini dari komposisi penilaian aspek ukuran media, desain tampilan modul dan desain isi modul oleh DSSMP. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas media ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk pengisian:  
 1. Isilah tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek yang ada.

- Kriteria penilaian:  
 SB = Sangat Baik (5)  
 B = Baik (4)  
 C = Cukup (3)  
 KB = Kurang Baik (2)  
 SK = Sangat Kurang (1)

Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Deskripsi	Kubrik
Tampilan	Tata letak keilte media	1. Menampilkan gambar yang baik	Sebagai daya tarik awal dari media yang ditentukan oleh ketepatan ukuran, penyusunan unsur/motif/ desain yang tepat ditunjukkan atau ditunjukkan diantara unsur/motif/ desain lainnya sehingga memperoleh tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya.	5. jika sangat sesuai 4. jika sebagian besar sesuai 3. jika sebagian sesuai 2. jika sebagian kecil sesuai 1. jika sama sekali tidak sesuai

<p>Manfaat</p>	<p>Ilustrasi isi</p>	<p>2. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan realita.</p> <p>1. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek</p>	<p>Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian mahasiswa.</p> <p>Bertujuan untuk memperjelas materi/ teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian mahasiswa pada informasi yang disampaikan.</p> <p>Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud.</p>	<p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p> <p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p>
<p>Mamfaat</p>	<p>Ilustrasi isi</p>	<p>2. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan realita.</p> <p>1. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek</p>	<p>Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian mahasiswa.</p> <p>Bertujuan untuk memperjelas materi/ teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian mahasiswa pada informasi yang disampaikan.</p> <p>Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud.</p>	<p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p> <p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p>
<p>Mamfaat</p>	<p>Ilustrasi isi</p>	<p>2. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai dengan realita.</p> <p>1. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek</p>	<p>Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian mahasiswa.</p> <p>Bertujuan untuk memperjelas materi/ teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian mahasiswa pada informasi yang disampaikan.</p> <p>Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud.</p>	<p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p> <p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p>
<p>Mamfaat</p>	<p>Jumlah Butir</p>	<p>5 Butir</p>	<p>Mempunyai ilustrasi dari berbagai sudut pandang tidak hanya ditampilkan dalam tampak depan dan samping</p> <p>divisualisasikan secara dinamis yang dapat menambah kelalaman pemahaman dan pengertian mahasiswa.</p>	<p>5. jika sangat sesuai</p> <p>4. jika sebagian besar sesuai</p> <p>3. jika sebagian sesuai</p> <p>2. jika sebagian kecil sesuai</p> <p>1. jika sama sekali tidak sesuai</p>

(Instrumen diadaptasi dari: Berti, 2012 dan Kumilah, 2014. Berdasarkan ketentuan BSNP)

**Masukan dan Saran**

Uraian media herbairum yang bisa bertakam  
lebar lama bisa di matikan & see album foto dan uraian  
menyerupai di FCopy -

Semarang .....2017

Ahli Media

  
Dr. Gendeh, M.Pd.



**Aspek-Aspek dan Indikator**

Menyebutkan dan menjelaskan konsep dasar dan definisi, karakteristik

**Aspek-Aspek:** Definisi, ciri-ciri, sifat, jenis-jenis, dan hubungan dengan disiplin lain. Definisi, Ciri-ciri, Sifat, Jenis-jenis, dan Hubungan dengan disiplin lain. Definisi, Ciri-ciri, Sifat, Jenis-jenis, dan Hubungan dengan disiplin lain.

**Indikator:**

1. Menyebutkan definisi
  2. Menjelaskan ciri-ciri
  3. Menjelaskan sifat-sifat
  4. Menjelaskan jenis-jenis
  5. Menjelaskan hubungan dengan disiplin lain
- Indikator:**
1. Menyebutkan definisi
  2. Menjelaskan ciri-ciri
  3. Menjelaskan sifat-sifat
  4. Menjelaskan jenis-jenis
  5. Menjelaskan hubungan dengan disiplin lain

**Aspek-Aspek:** Definisi, Ciri-ciri, Sifat, Jenis-jenis, dan Hubungan dengan disiplin lain.  
**Indikator:** Definisi, Ciri-ciri, Sifat, Jenis-jenis, dan Hubungan dengan disiplin lain.  
**Aspek-Aspek:** Definisi, Ciri-ciri, Sifat, Jenis-jenis, dan Hubungan dengan disiplin lain.  
**Indikator:** Definisi, Ciri-ciri, Sifat, Jenis-jenis, dan Hubungan dengan disiplin lain.

Aspek-Aspek	Indikator	Aspek-Aspek				
		1	2	3	4	5
1. Definisi	1.1. Definisi					
	1.2. Ciri-ciri					
	1.3. Sifat-sifat					
	1.4. Jenis-jenis					
	1.5. Hubungan dengan disiplin lain					
2. Ciri-ciri	2.1. Definisi					
	2.2. Ciri-ciri					
	2.3. Sifat-sifat					
	2.4. Jenis-jenis					
	2.5. Hubungan dengan disiplin lain					
3. Sifat-sifat	3.1. Definisi					
	3.2. Ciri-ciri					
	3.3. Sifat-sifat					
	3.4. Jenis-jenis					
	3.5. Hubungan dengan disiplin lain					
4. Jenis-jenis	4.1. Definisi					
	4.2. Ciri-ciri					
	4.3. Sifat-sifat					
	4.4. Jenis-jenis					
	4.5. Hubungan dengan disiplin lain					
5. Hubungan dengan disiplin lain	5.1. Definisi					
	5.2. Ciri-ciri					
	5.3. Sifat-sifat					
	5.4. Jenis-jenis					
	5.5. Hubungan dengan disiplin lain					

No	Aspek-Aspek	Indikator				
		1	2	3	4	5
1	1. Definisi					
2	2. Ciri-ciri					
3	3. Sifat-sifat					
4	4. Jenis-jenis					
5	5. Hubungan dengan disiplin lain					

## Lampiran 9

### Permohonan Izin Riset

 <b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b> <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO</b> <b>FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI</b> <small>Alamat: Jl. Prof. Dr. Hanika Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185</small>		
Nomor	: B.457/Un.10.8/D1/TL.00/03/2017	02 Maret 2017
Lamp	: Proposal Skripsi.	
Hal	: Permohonan Izin Riset.	

Kepada Yth.  
Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jawa Tengah  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Asih Suglarti  
NIM : 133811057  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi.  
Judul Skripsi : IDENTIFIKASI JENIS PAKU-PAKUAN (*PTERIDOPHYTA*) DI KAWASAN CAGAR ALAM PAGERWUNUNG DARUPONO KABUPATEN KENDAL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEMATIKA TUMBUHAN BERUPA HERBARIUM.

Pembimbing : 1. Kusrinah, M.Si. (Sebagai Pembimbing Materi)  
: 2. Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si. (Pembimbing Metode)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan riset selama 1 bulan, mulai tanggal 04 Maret 2017 sampai dengan 04 April 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan

  
Dr. Ulinah, M.Pd.  
NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM DAN EKOSISTEM  
BALAI KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM JAWA TENGAH  
Jl. Dr. Suratmo No. 171 Semarang – 50147  
Telepon (024) 7614752 Fax (024) 7614701 Email : bksda\_jateng@yahoo.co.id

Reg. /17

**SURAT IZIN MASUK KAWASAN KONSERVASI (SIMAKSI) ?**

Nomor : SL /IV-K.11/KK/2017

- Dasar :
1. Peraturan Direktur Jenderal PHKA No. P. 7/IV-SET/2011 tanggal 9 Desember 2011 tentang Tata Cara Masuk Kawasan Suaka Alam, Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Bani;
  2. Surat Wakil Dekan Bid Akademik dan Kemahasiswaan Nomor : 437/PU/2016 tanggal 9 November 2016 perihal : Permohonan Izin Survey;
  3. SIMAKSI Kepala Balai KSDA Jawa Tengah Nomor : SL.2559/IV-K.11/KK/2017 tanggal 25 November 2016

Dengan ini memberikan izin masuk kawasan konservasi kepada :

Nama : **Asih Suglarti**  
Untuk : Melakukan penelitian Skripsi dengan judul "Identifikasi Paku-pakuan (*Pteridophyta*) Di Kawasan CA Pagerwungung Darupono Kab. Kendal"  
Lokasi : CA Pagerwungung Darupono Kab. Kendal  
Waktu : 4 Maret s.d. 4 April 2017  
Pengikut : "

Dengan ketentuan :

1. Sebelum memasuki kawasan wajib melapor kepada petugas Balai KSDA setempat.
2. Didampingi petugas Balai KSDA setempat dengan beban tanggung jawab dari pemegang SIMAKSI ini.
3. Menyerahkan kepada Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Tengah :
  - a. Copy laporan tertulis hasil kegiatan Observasi/ penelitian/ pendididkan/ penjelajahan/ cinta alam/ kegiatan jurnalistik atau
  - b. Copy film/video/foto jadi untuk pembuatan film/video/pengambilan foto
4. Mempresentasikan hasil penelitian di Balai KSDA Jawa Tengah
5. Segala resiko yang terjadi dan timbul selama berada di lokasi sebagai akibat kegiatan yang dilaksanakan menjadi tanggung jawab pemegang SIMAKSI ini.
6. Komersialisasi hasil kegiatan penelitian (penggunaan buku hasil penelitian yang dijual kepada umum) harus selain instansi yang berwenang dan wajib menyelar hasil komersialisasi kepada negara yang besarnya sesuai ketentuan yang berlaku melalui rekening kas negara pada bank-bank pemerintah.
7. Khusus untuk kegiatan pembuatan film/video wajib memuat tulisan Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem dan Logo Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam film/video yang dibuat.
8. Mematuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
9. SIMAKSI ini berlaku setelah pemohon membubuhkan material Rp. 6.000 (enam ribu rupiah) dan menandatangani.

Demikian surat izin masuk kawasan konservasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Semarang  
Tanggal : Maret 2017

Kepala Balai

Jr. Suharman, MM.  
NIP. 19510706 199003 1 002



Lampiran 10  
Dokumentasi



Hutan bagian timur Cagar Alam Pagerwunung



Hutan Cagar Alam bagian barat



Hutan Cagar Alam Pagerwunung

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Asih Sugiarti
2. Tempat dan Tgl Lahir : Ngawi, 03 Agustus 1992  
Alamat Rumah : Bombongan, RT 005/005, Manisharjo,  
Ngrambe, Ngawi  
HP : 085741204444  
E-mail : [asihsugiarti5@gmail.com](mailto:asihsugiarti5@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. SDN Manisharjo 3
  - b. MTsN Ngrambe
  - c. MAN Ngrambe

2. Karya Ilmiah

Aktivitas Sitotoksik Senyawa Bioaktif Daun Bayam Merah Var. Mira (*Alternanthera amoena* Voss. Var. Mira) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D (Penelitian Kolaboratif Dosen dan Mahasiswa 2016)

Semarang, 21 Juni 2017

**Asih Sugiarti**

NIM : 133811057

**Identifikasi Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam  
Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran  
Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium**

Asih Sugiarti

Pembimbing : Kusrinah, M.Si dan Siti Mukhlisoh Setywati, M.Si

Pendidikan Biologi FST UIN Walisongo Semarang

Email : asihsugiarti5@gmail.com

Abstrak

Cagar Alam Pagerwunung merupakan salah satu kawasan konservasi di Jawa Tengah. Rata-rata curah hujan Cagar Alam adalah 3.092 mm/tahun dengan suhu rata-rata 28 °C. Tipe ekosistem ini sangat mendukung habitat satwa maupun flora khususnya berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan. Penelitian dilakukan pada tanggal 04 April s.d 04 Mei 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan apa saja yang ada di Cagar Alam Pagerwunung dan untuk mengetahui kelayakan media herbarium sebagai media pembelajaran Sistematika Tumbuhan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah (*cruise method*). Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 15 jenis tumbuhan paku yang termasuk dalam 6 famili. Jenis-jenis tersebut adalah dari famili *Dennstaedtiaceae* diantaranya *Davallia solida* (Forst.) Sw., *Pteris ensiformis* (Burm.) , *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott. , *Microlepia ridleyi* (Copel.) , *Pteris biaurita*(L.) , *Elaphoglossum peninsulare* (Holt.) , *Elaphoglossum califolium* (BI.), famili *Polypodiaceae* diantaranya *Drymoglossum piloselloides* (L.), *Drynaria quercifolia*(L.) Sm., *Pyrrosia lanceolata* (L.) Farwell., famili *Grammitidaceae* diantaranya *Hypoderris brownii* (J.) Smith., famili *Adiantaceae* diantaranya *Adiantum peruvianum* (L.), famili *Thelypteridaceae* diantaranya *Thelypteris pectiniformis* (C.)Chr. dan famili *Schizaceae* yaitu *Lygodium flexuosum* (L.) Sw. Persentase hasil penilaian media secara keseluruhan dari segi materi, media dan pengguna adalah sebesar 80,1 %, sehingga dapat dikatakan bahwa desain media yang dibuat layak digunakan di lapangan.

Kata kunci : Identifikasi, *Pteridophyta*, Media, Cagar Alam

Abstract

Pagerwunung Nature Reserve is one of the conservation areas in Central Java. The average rainfall of the Nature Reserve is 3,092 mm / year with an average temperature of 28 0C. This type of ecosystem strongly supports the habitat of animals and flora, especially various types of ferns. The study was conducted on 04 April s.d 04 May 2017. This study aims to determine the types of plants that

exist in Pagerwunung Nature Reserve and to determine the feasibility of herbarium media as a medium of Systematic Learning of Plants. The method used in this research is cruise method (cruise method). Analysis of research data is done descriptively and presented in the form of tables and photos. The results showed that there were 15 species of nail plants belonging to 6 families. These species are from the family Dennstaedtiaceae including *Davallia solida* (Forst.) Sw. , *Pteris ensiformis* (Burm.), *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott. , *Microlepia ridleyi* (Copel.), *Pteris biaurita* (L.), *Elaphoglossum peninsulare* (Holt.), *Elaphoglossum califolium* (Bl.), Among others *Drymoglossum piloselloides* family Polypodiaceae (L.), *Drynaria quercifolia* (L.) Sm., *Pyrrhosia lanceolata* (L.) Farwell, the Grammitidaceae family of which are *Hypoderris brownii* (J.) Smith., Adiantaceae family of *Adiantum peruvianum* (L.), Thelypteridaceae family such as *Thelypteris pectiniformis* (C.) Chr. And the Schizaceae family *Lygodium flexuosum* (L.) Sw. The percentage of overall media assessment results in terms of material, media and users amounted to 80.1%, so it can be said that the media design made fit for use in the field.

Keywords: Identification, Pteridophyta, Media, Nature Reserve

## I. PENDAHULUAN

Cagar Alam Pagerwunung Darupono merupakan salah satu kawasan konservasi di Jawa Tengah yang menyimpan kekayaan flora dan fauna yang sangat beragam ([alamendah.org](http://alamendah.org), diakses 18 Oktober 2016). Cagar Alam yang letaknya di wilayah Ds. Darupono, Kab. Kendal ini memiliki luas wilayah sekitar 33,2 hektar ([Nasional.News.Viva](http://Nasional.News.Viva) 2015, diakses 19 Oktober 2016). Potensi alam yang ada di dalamnya layak untuk dijadikan penelitian.

Rata-rata curah hujan Cagar Alam adalah 3.092 mm/tahun dengan suhu rata-rata 28 °C. Tipe ekosistem ini sangat mendukung habitat satwa maupun flora khususnya berbagai jenis tumbuhan paku-pakuan ([alamendah.org](http://alamendah.org), diakses 18 Oktober 2016). Berdasarkan wawancara dengan salah satu polisi hutan yang bernama Gunawan mengungkapkan bahwa kawasan Cagar Alam tersebut masih murni dan belum banyak yang melakukan penelitian jenis paku-pakuan (Wawancara, 14 Maret 2017).

Mochamad, Primack, dan Supriatna (2007) menyatakan bahwa jumlah penelitian keanekaragaman hayati di Indonesia seperti studi biologi tropika masih terbatas. Penelitian keanekaragaman hayati yang dilakukan dengan baik akan menimbulkan inspirasi dan contoh yang bermanfaat. Penelitian tersebut misalnya dengan identifikasi flora yang ada di wilayah setempat yang masih

memiliki keragaman yang cukup tinggi. Allah berfirman dalam Al-qur'an surat Thaha ayat 53 sebagai berikut :

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

*Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (Departemen RI, 2006).*

Ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan Allah yang telah menurunkan hujan kemudian menumbuhkan beranekaragam tumbuhan. Selain itu, juga mengeluarkannya dengan berbagai manfaat, warna, aroma dan bentuk (Al Maraghi, 1993). Allah yang menciptakan tumbuhan beranekaragam jenisnya. Paku-pakuan (*Pteridophyta*) termasuk tumbuhan yang mudah hidup dan beragam jenisnya.

Penggunaan media pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam membantu penyajian materi sistematika tumbuhan secara kontekstual. Penerapan prinsip media pembelajaran dalam sistematika tumbuhan dilakukan dengan maksud untuk menambah referensi tentang jenis paku-pakuan. Hal ini juga bertujuan untuk mencegah kebosanan bagi mahasiswa dan menambah variasi belajar (Murni, *et al*, 2015).

Herbarium merupakan media pembelajaran kontekstual yang memanfaatkan potensi alam berupa spesimen asli dari tumbuhan. Fungsi herbarium yaitu sebagai alat bantu untuk identifikasi tumbuhan lainnya yang memiliki persamaan ciri-ciri morfologinya. Herbarium sangat penting untuk digunakan dalam kegiatan taksonomi yang terdiri dari koleksi basah dan koleksi kering. (Sudarsono, *et al*, 2003).

Penelitian mengenai tumbuhan paku-pakuan sampai saat ini sudah banyak dilakukan, seperti penelitian *Keanekaragaman Jenis Paku Terrestrial di Kawasan Gunung Bunder Taman Nasional Gunung Halimun Salak Bogor, Jawa Barat* oleh Salman Alghifari (2016), *Identifikasi Pteridophyta di Piket Nol Pronojiwo Lumajang sebagai Sumber Belajar Biologi* oleh Miftakhul

Jannah, dkk (2015), *Eksplorasi Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak* oleh Utin Purnawati, dkk, (2014), akan tetapi belum banyak yang melakukan penelitian tentang identifikasi tumbuhan paku-pakuan di kawasan Cagar Alam Pagerwunung sebagai media belajar.

Penggunaan media pembelajaran herbarium sangat tepat dalam pembelajaran Biologi terutama materi yang berkaitan dengan konsep tumbuhan (Ginting, 2016). Beberapa uraian dan alasan inilah yang menjadi latar belakang perlu dilakukan adanya penelitian yang berjudul “Identifikasi Jenis Paku-pakuan (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal Sebagai Media Pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa Herbarium”.

## **II. METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis tumbuhan paku yang ada di Cagar Alam Pagerwunung dan kelyakannya sebagai media pembelajaran Sistematika Tumbuhan berupa herbarium. Pengambilan sampel tumbuhan paku-pakuan dilakukan dengan cara menelusuri wilayah penelitian. Hutan Cagar Alam Pagerwunung memiliki luas 33,2 ha. Penelitian ini hanya terfokus pada wilayah yang terdapat tumbuhan paku. Hutan Cagar Alam terdiri dua wilayah yaitu wilayah barat dan timur.

Pengambilan sampel paku didampingi oleh petugas Hutan yang mengetahui daerah yang terdapat tumbuhan paku-pakuan. Pengumpulan data lapangan menggunakan metode jelajah (*cruise method*) khususnya jelajah di area luar, tengah dan dalam hutan. Setiap menemukan satu spesies paku diambil 3 duplikat. Paku yang diambil dibuat herbarium untuk keperluan identifikasi. Alghifari (2016) menyatakan bahwa sampel yang dijadikan koleksi dibersihkan dan disemprot alkohol 70 %.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 15 jenis tumbuhan paku yang tercatat dari kegiatan jelajah dapat dikelompokkan dalam 6 famili. Jenis

tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan Cagar Alam Pagerwunung selengkapnya disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penelitian Jenis *Pteridophyta* di Cagar Alam Pagerwunung

No	Famili	Genus	Spesies	Habitat
1.	<i>Schizaeaceae</i>	<i>Lygodium</i>	<i>Lygodium flexuosum</i> (L.) Sw.	T
2.	<i>Thelypteridaceae</i>	<i>Thelypteris</i>	<i>Thelypteris pectiniformis</i> (C.)Chr	T
3.	<i>Adiantaceae</i>	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum peruvianum</i> (L.)	T
4.	<i>Grammitidaceae</i>	<i>Hypoderris</i>	<i>Hypoderris brownii</i> (J.) Smith.	T
5.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Drymoglossum</i>	<i>Drymoglossum piloselloides</i> (L.)	E
6.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Drynaria</i>	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) Sm.	E
7.	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Pyrrosia</i>	<i>Pyrrosia lanceolata</i> (L.) Farwell.	E
8.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Davallia</i>	<i>Davallia solida</i> (Forst.) Sw.	E/T
9.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Pteris</i>	<i>Pteris ensiformis</i> (Burm.)	T
10.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott.	E/T
11.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Microlepia</i>	<i>Microlepia speluncae</i> (Prantl.)	T
12.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Microlepia</i>	<i>Microlepia ridleyi</i> (Copel.)	T
13.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Pteris</i>	<i>Pteris biaurita</i> (L.)	T
14.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Elaphoglossum</i>	<i>Elaphoglossum peninsulare</i> (Holttt.)	E
15.	<i>Denstaedtiaceae</i>	<i>Elaphoglossum</i>	<i>Elaphoglossum califolium</i> (BI.)	E

Keterangan : E: Epifit, T: Terrestrial

#### A. Faktor Abiotik

Pengukuran faktor abiotik dilakukan pada tanggal 10, 16, 21, 23 Maret sampai dengan 02 April 2017 dengan rentangan pukul 09.00 – 12.00 WIB. Pengukuran dilakukan tiga kali di tempat yang berbeda kemudian diambil reratanya. Berikut hasil pengukuran faktor abiotik di Cagar Alam Pagerwunung.

Tabel 4.2 Hasil rerata pengukuran abiotik di Cagar Alam Pagerwunung

No.	Area	Suhu	Kelembaban	Ph Tanah	Intensitas Cahaya
1.	Hutan bagian timur (gambar selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8)	28,2 <sup>0</sup> C	67,3 %	6,4	1293,3 cd
2.	Hutan bagian barat (gambar selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8)	28 <sup>0</sup> C	77,4 %	6,3	999,3 cd

#### B. Identifikasi Jenis Paku-pakuan di Cagar Alam Pagerwunung

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ditemukan 15 jenis *Pteridophyta* di Cagar Alam Pagerwunung yang termasuk dalam 6 famili. 8 Jenis dari famili *Dennstaedtiaceae*, 3 jenis dari famili *Polypodiaceae*, 1 jenis dari famili *Grammitidaceae*, *Adiantaceae*, *Thelypteridaceae* dan famili *Schizaceae*. Tumbuhan paku yang tergolong epifit sebanyak 5 jenis diantaranya *Drynaria quercifolia*(L.) Sm., *Drymoglossum piloselloides* (L.), *Pyrrosia lanceolata*(L.) Farwell., *Elaphoglossum peninsulare* (Holt.), *Elaphoglossum califolium* (Bl.) sedangkan 8 jenis lainnya merupakan tumbuhan paku terrestrial dan 2 jenis memiliki tempat tumbuh epifit atau terrestrial diantaranya *Davallia solida*(Forst.) Sw., *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott.

Setiap famili memiliki karakter khas yang dapat dibedakan dengan famili lain, misalnya *Adiantaceae* memiliki tipe daun *tripinnate*. Pangkal *pinna* menyatu merupakan karakter dari *grammitidaceae* sedangkan pangkal *pinna* tidak menyatu merupakan karakter *Thelypteridaceae*. *Dennstaedtiaceae* dapat

diketahui dari bangun lamina yang memanjang. *Polypodiaceae* memiliki *stipe* tidak beralur dan *Schizaceae* memiliki karakter pangkal *pinna acute* dan merambat.

Alghifari (2016) menyatakan bahwa struktur tumbuhan paku umumnya dapat dibedakan pada akar, batang dan daunnya. Keenam family yang sudah ditemukan oleh Peneliti dapat dibedakan dari struktur batang dan daun. Struktur batang dan daun tersebut merupakan struktur morfologi yang paling tampak dan dapat dibedakan pada famili tumbuhan paku yang diamati.

Batang merupakan tempat tumbuhnya daun. Daun pada tumbuhan paku yang diamati memiliki karakter daun yang bervariasi. Paku berdaun majemuk hanya ditemukan satu jenis yaitu *Pteris biaurita* sedangkan tumbuhan paku lainnya berdaun tunggal. Tjitrosoepomo (1991) menyatakan bahwa batang tumbuhan paku terdapat banyak daun yang dapat tumbuh secara terus-menerus dengan tipe daun daun tunggal atau majemuk.

Variasi morfologi tumbuhan paku menunjukkan variasi pada jenisnya. Keberadaan tumbuhan paku di suatu tempat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang meliputi faktor biotik maupun abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi pertumbuhan paku adalah kompetisi antara tumbuhan paku itu sendiri untuk mendapatkan makanan atau tempat hidupnya. Faktor-faktor abiotik yang mempengaruhi tumbuhan paku adalah iklim ( suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya) dan tanah (Katili, 2014).

Tumbuhan paku yang ditemukan di Cagar Alam cenderung berkelompok yaitu anggota dari famili *Dennstaedtiaceae* dan *Polypodiaceae*. Katili (2013) menyatakan bahwa tumbuhan yang hidup berkelompok dapat menghadapi pengaruh tiupan angin.

Kondisi lingkungan di Hutan Cagar Alam tertutup ditandai dengan sedikitnya jumlah sinar yang menembus kanopi hingga mencapai permukaan tanah dan kelembaban udaranya tinggi. Dengan demikian paku Hutan memiliki kondisi hidup seragam dan terlindung dari panas. Secara umum famili *Polypodiaceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Schizaeaceae*, *Thelypteridaceae*

terdapat di kawasan hutan yang ternaungi seperti penelitian yang dilakukan oleh Suraida, Susanti dan Amriyanto.

Hoshizaki dan Moran (2001) menyatakan bahwa tumbuhan paku di daerah tropis pada umumnya memiliki suhu kisaran 21 – 27 °C untuk pertumbuhannya. Cagar alam pagerwunung mayoritas ditumbuhi oleh hutan jati dan memiliki suhu 28 °C. Tumbuhan paku yang ditemukan di Cagar Alam umumnya tumbuh di bawah penutupan tajuk pohon jati yang rapat. Hal ini sesuai pernyataan yang diungkapkan oleh Thomas dan Garber (1999) seperti dikutip dalam Novasari (2011) bahwa tumbuhan paku menyukai temperatur sejuk dan kelembaban tinggi untuk pertumbuhannya.

Kelembaban rata-rata di Hutan bagian timur yaitu 67,3 %. Paku yang ditemukan jenis *Microlepia* dan anggota *polypodiaceae* seperti *Drymoglossum pilloseloides*, *Pyrrosia lanceolata* dan *Drynaria quercifolia*. Hutan bagian barat memiliki kelembaban rata-rata 77,4 %. Wilayah ini lebih banyak ditemukan jenis paku dari famili *Denstaedtiaceae*, *thelypteridaceae*, *adiantaceae* dan *schizaceae*. Hoshizaki dan Moran (1999) menyatakan bahwa kelembaban relatif yang baik untuk pertumbuhan paku berkisar 60 % - 80 %.

### **C. Analisis Media Belajar berupa Herbarium**

Media pembelajaran yang dibuat berbentuk media herbarium. Media yang telah dibuat divalidasi kepada dosen mata kuliah Sistematika Tumbuhan dan media pembelajaran UIN Walisongo Semarang selaku validator ahli materi dan ahli media serta mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang sebagai pengguna media belajar menggunakan angket.

Data yang diperoleh dari penghitungan angket pengguna menunjukkan bahwa penyajian media memiliki sudah sangat baik dengan persentase sebesar 93,4 %. Aspek ketertarikan diperoleh persentase sebesar 74,6 % artinya ketertarikan pengguna terhadap media sudah baik. Materi yang disajikan pada media sudah sangat baik dengan persentase sebesar 80,5 %. Bahasa yang digunakan pada media sudah baik dengan persentase 78,5 %. Rata-rata semua aspek penilain media dari segi penyajian, ketertarikan, materi dan bahasa

adalah 81,8 %, sehingga dapat dikatakan bahwa media yang layak digunakan di lapangan dengan revisi pada sajian media.

Salah satu ciri media pendidikan yaitu memiliki ciri fiksatif yang menggambarkan kemampuan media menyimpan objek. Pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru pada siswa (Hamalik, 1986 dalam Arsyad, 2014).

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Identifikasi Jenis Paku-pakuan (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kabupaten Kendal sebagai Media Pembelajaran Sistematis Tumbuhan berupa Herbarium dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tumbuhan paku yang ditemukan di Cagar Alam Pagerwunung terdiri dari 15 jenis yang termasuk dalam 6 famili. Jenis-jenis tersebut adalah dari famili *Dennstaedtiaceae* diantaranya *Davallia solida* (Forst.) Sw. , *Pteris ensiformis* (Burm.) , *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott. , *Microlepia ridleyi* (Copel.) , *Pteris biaurita*(L.) , *Elaphoglossum peninsulare* (Holt.) , *Elaphoglossum califolium* (Bl.), famili *Polypodiaceae* diantaranya *Drymoglossum piloselloides* (L.), *Drynaria quercifolia*(L.) Sm., *Pyrrhosia lanceolata* (L.) Farwell., famili *Grammitidaceae* diantaranya *Hypoderris brownii* (J.) Smith., famili *Adiantaceae* diantaranya *Adiantum peruvianum* (L.), famili *Thelypteridaceae* diantaranya *Thelypteris pectiniformis* (C.)Chr. dan famili *Schizaceae* yaitu *Lygodium flexuosum* (L.) Sw.
2. Persentase hasil penilaian media secara keseluruhan dari segi materi, media dan pengguna adalah sebesar 80,1 %, sehingga dapat dikatakan bahwa desain media yang dibuat layak digunakan di lapangan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alghifari, S. 2016. *Keanekaragaman Jenis Paku Terrestrial dikawasan Gunung Bunder Taman Nasional Gunung Halimn Salak (Bogor) Jawa Barat*. Skripsi. 20
- Al-Maraghi, A.M. 1993. *Tafsir Al-Maraghi*. Semarang : PT.Karya Toha Putra Semarang

- Anonim. Cagar Alam Pagerwunung Darupono Kendal. <https://alamendah.org>  
diakses 18 Oktober 2016
- Arini, D. I. D dan Kinho, J. 2012. *Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara*. Jurnal Kehutanan. 2 (1) : 1-24
- Betty, Julia, dkk. 2015. *Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (pterydophyta) Terrestrial di Hutan Dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak*. Jurnal Protobiont Vol.4
- Holttum, R.E dan Allen, B.M. 1967. *Fern of Malaya (Revised Flora of Malaya, Vol. II)*. Singapura : Government Printing Office Singapura
- Hoshizaki, B.J dan Moran, R.C. 2001. *Fern Grower's Manual*. USA : Timber Press
- Idrus, M. 2007. *Metode Penelitian Ilmu-ilmu Sosial (Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif)*. Yogyakarta : UII Press
- Jannah, M., Prihanta, W., Susetyorini, E. *Identifikasi Pteridophyta di Picket Nol Pronojiwo Lumajang sebagai Sumber Belajar Biologi*. Jurnal Pendidikan Biologi. 1 (1) : 89 – 98
- Katili, A.S. 2013. *Deskripsi Pola Penyebaran dan Faktor Bioekologis di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang*. Artikel. hlm. 10
- Kubitzki, K. 1990. *The Families and Genera of Vascular Plants*. Berlin : Printed in Germany
- Lubis, S.R. "Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara". Tesis. (Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. 2009) Hlm. 24-25
- Mochamad, Primack, Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi Edisi Revisi*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: UGM Press
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Taksonomi Umum (Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan)*. Yogyakarta: UGM Press