

**INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta)
DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK)
UIN KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2025

**INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta)
DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK)
UIN KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
Fakultas Tabiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

Oleh :

J E M B E R

Nailal Istiqomah
NIM. 211101080001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
2025

**INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta)
DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK)
UIN KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tabiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi

Oleh:

Nailal Istiqomah
NIM. 211101080001

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Disetujui Pembimbing



Bayu Sandika, S. Si., M. Si.
NIP. 198811132023211016

**INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta)
DI KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK)
UIN KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER SEBAGAI
BUKU PANDUAN LAPANG**

SKRIPSI

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tabiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi

Hari: Kamis
Tanggal: 18 Desember 2025

Tim penguji

Ketua


Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si.
NIP. 198212152006042005

Sekertaris


Ira Nurmawati S.Pd., M.Pd.
NIP. 198807112023212029

Anggota:

1. Dr. Nanda Eksa Anugrah Nasution M.Pd.
2. Bayu Sandika, S.Si., M.Si.

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si.
NIP. 197304242000031005

MOTTO

أَوَلَمْ يَرْوُا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh tumbuhan) yang baik? (Q.S Asy-Syu'ara:7)*



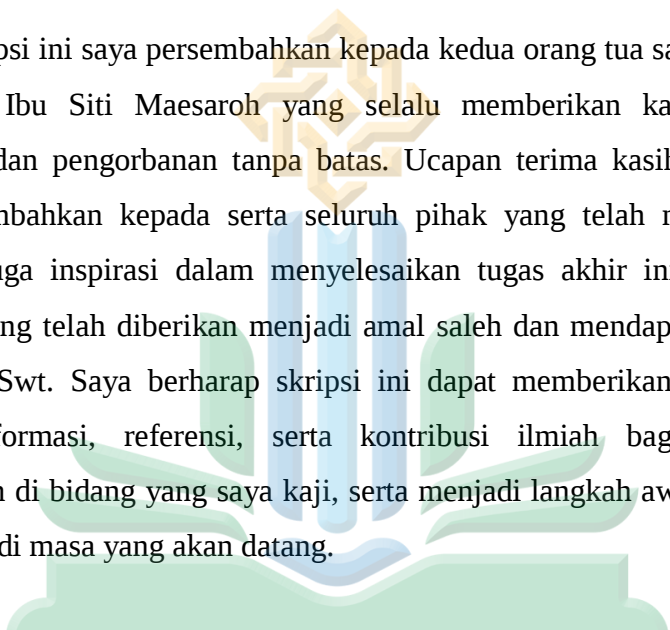
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* Departemen Agama RI, *Al-Quran Tajwid & Terjemah* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2013), 367.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh kerendahan hati, saya haturkan puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan berkah-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw., suri teladan sepanjang masa yang membawa cahaya ilmu dan petunjuk bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya tercinta Bapak Amin dan Ibu Siti Maesaroh yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan tanpa batas. Ucapan terima kasih yang tulus juga saya persembahkan kepada serta seluruh pihak yang telah memberi bantuan, motivasi, juga inspirasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan menjadi amal saleh dan mendapat balasan terbaik dari Allah Swt. Saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat sebagai sumber informasi, referensi, serta kontribusi ilmiah bagi pengembangan pengetahuan di bidang yang saya kaji, serta menjadi langkah awal bagi penelitian lebih lanjut di masa yang akan datang.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Segenap puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang” ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad Saw., yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju cahaya ilmu pengetahuan dan kebenaran.

Kesuksesan dalam penulisan ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang sedalam dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag, M.M, CPEM., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag, M.Si., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri (UIN) Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan segala fasilitas yang membantu kelancaran atas terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Hartono, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains telah memberikan segala fasilitas yang membantu kelancaran atas terselesainya skripsi ini.
4. Ibu Dr. Wiwin Maisyaroh M.Si., selaku Koordinator Prodi Tadris Biologi yang telah memberikan segala fasilitas yang membantu kelancaran atas terselesainya skripsi ini.
5. Bapak Bayu Sandika S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk mengarahkan dan membimbing proses dalam penyelesaian skripsi dari awal hingga akhir.
6. Ibu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik, atas motivasi dan pendampingan yang konsisten sejak awal masa perkuliahan hingga akhir.

7. Ibu Dr. Wita Wardani M. Sc., Bapak Dr. Husni Mubarak S. Pd., M. Si., Ibu Heni Setyawati, S. Si., M. Pd. selaku validator dalam proses skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu memberikan kritik dan saran.
8. Seluruh Dosen Program Studi Tadris Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
9. Keluarga tercinta khususnya kedua orang tua saya, Bapak Amin dan Ibu Siti Mesaroh atas doa, kasih sayang, dan dukungan moral yang menjadi sumber kekuatan utama penulis dalam menyelesaikan studi.
10. Teman-teman seperjuangan, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang telah diberikan sejak awal masa perkuliahan hingga akhir.
11. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyelesaian skripsi ini. Semoga segala bantuan yang diberikan kepada penulis dicatat sebagai amal baik dan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Jember, 12 Desember 2025

Nailal Istiqomah
NIM. 211101080001

ABSTRAK

Nailal Istiqomah, 2025: *Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang*

Kata Kunci: Buku Panduan Lapang, Inventarisasi, KHDTK, Tumbuhan paku

Tumbuhan paku merupakan kelompok flora penting dalam ekosistem lingkungan karena berperan dalam menjaga kestabilan ekologis dan menjadi indikator lingkungan. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang merupakan kawasan potensial yang terletak di dataran tinggi sehingga mendukung pertumbuhan tumbuhan paku. Oleh karena itu, inventarisasi tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember sangat diperlukan untuk melestarikan keanekaragaman hayati, serta sebagai dasar menyusun buku panduan lapang.

Tujuan Penelitian ini yaitu untuk: 1) Mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku yang ada di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. 2) Mengetahui tingkat indeks keanekaragaman jenis, indeks kemerataan, dan indeks nilai penting tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. 3) Mengetahui validitas buku panduan lapang hasil penelitian tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai buku panduan lapang.

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Data diperoleh melalui teknik *purposive sampling*, dimana plot 20x20 m diletakkan pada lokasi ditemukannya tumbuhan paku paling banyak KHDTK UIN KHAS Jember. Data yang dikumpulkan mencakup jenis, jumlah, dan parameter lingkungan berupa suhu, kelembaban, intensitas cahaya, serta pH tanah. Identifikasi tumbuhan paku dilakukan menggunakan buku keanekaragaman tumbuhan paku dan aplikasi seperti iNaturalis, kemudian divalidasi oleh ahli taksonomi. Analisis data dilakukan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan Evenness (E), dan indeks nilai penting (INP). Hasil penelitian dikembangkan menjadi buku panduan lapang yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat: 1) 34 spesies tumbuhan paku yang terbagi dalam 16 famili. 2) Berdasarkan hasil analisis tingkat keanekaragaman tumbuhan paku diperoleh indeks keanekaragaman jenis sebesar 2,626 yang menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, indeks kemerataan sebesar 0,406 yang tergolong sedang, dan indeks nilai penting menunjukkan bahwa spesies dengan INP tertinggi adalah *Christella dentata* dengan nilai sebesar 32,97%, sedangkan INP terendah dimiliki oleh spesies *Lygodium sp.* dengan nilai 0,31%. 3) Hasil validasi buku panduan lapang mendapatkan skor senilai 93,3 oleh ahli media dan 85,7 oleh ahli materi, sehingga diperoleh rata rata nilai akhir sebesar 89,5 dengan kategori sangat layak digunakan. Penelitian ini diharap dapat memberikan kontribusi dalam bidang taksonomi dan kajian keanekaragaman tumbuhan paku. Selain itu, buku panduan lapang yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung kegiatan inventarisasi, upaya konservasi, serta pengembangan sumber belajar di bidang biologi.

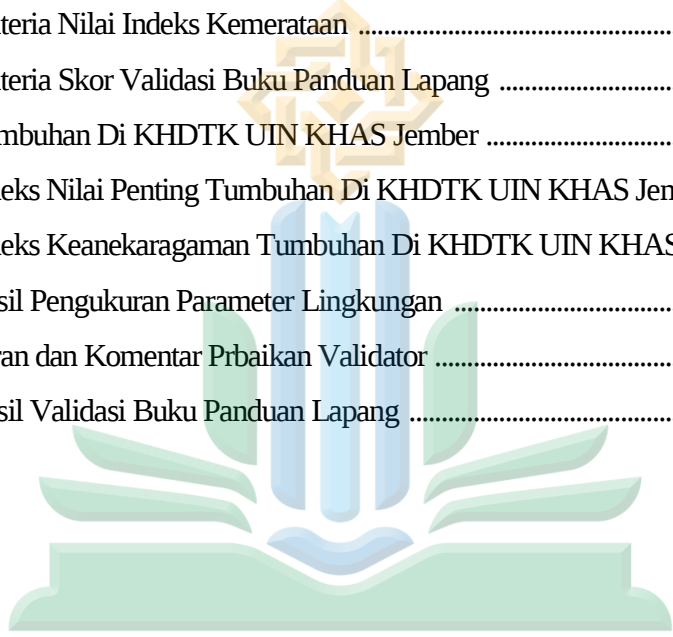
DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian	1
B. Fokus Penelitian	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat penelitian	8
E. Definisi Istilah	10
F. Sistematika Pembahasan	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Penelitian Terdahulu	13
B. Kajian Teori	20

BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	35
B. Lokasi Penelitian	35
C. Subyek Penelitian	36
D. Teknik Pengumpulan Data	36
E. Analisis Data	40
F. Keabsahan Data.....	46
G. Tahap-tahap Penelitian	47
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS	50
A. Gambaran Obyek Penelitian.....	50
B. Penyajian Data dan Analisis	51
C. Pembahasan Temuan	59
BAB V PENUTUP	77
A. Simpulan	77
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN - LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

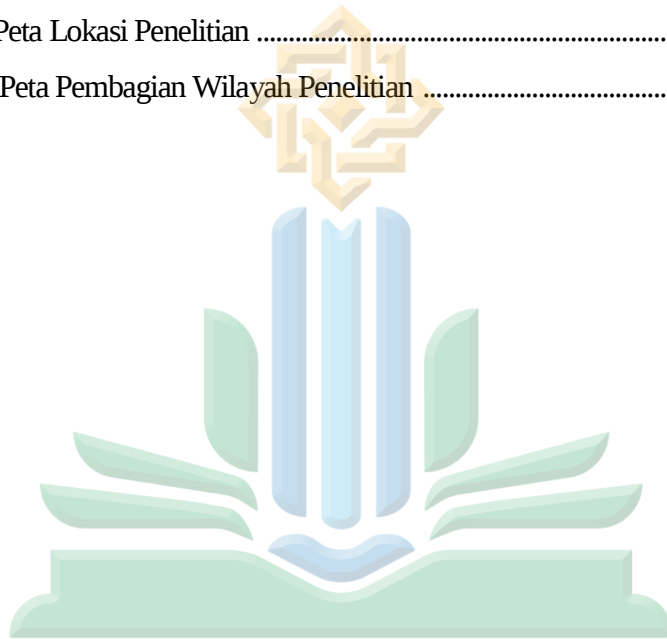
No. Uraian	Hal.
Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	19
Tabel 3.1 Kisi Kisi Angket Validasi Ahli Materi	39
Tabel 3.2 Kisi Kisi Angket Validasi Ahli Media	39
Tabel 3.4 Kriteria Indeks Nilai Penting	42
Tabel 3.5 Kriteria Nilai Indeks Keanekaragaman	44
Tabel 3.6 Kriteria Nilai Indeks Kemerataan	44
Tabel 3.7 Kriteria Skor Validasi Buku Panduan Lapang	45
Tabel 4.1 Tumbuhan Di KHDTK UIN KHAS Jember	52
Tabel 4.2 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Di KHDTK UIN KHAS Jember	55
Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Di KHDTK UIN KHAS Jember	56
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan	57
Tabel 4.5 Saran dan Komentar Prbaikan Validator	58
Tabel 4.6 Hasil Validasi Buku Panduan Lapang	58



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No. Uraian	Hal.
Gambar 2.1 Siklus Tanaman Paku	23
Gambar 2.2 Struktur Tumbuhan Paku	24
Gambar 2.3 Daun Tropofil dan Sporofil	25
Gambar 2.4 Sisik dan Rambut	26
Gambar 2.5 Sorus, Spora, dan Sporangium	28
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	36
Gambar 3. 2 Peta Pembagian Wilayah Penelitian	38



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

No. Uraian	Hal.
Lampiran 1. Pernyataan Keaslian Tulisan	87
Lampiran 2. Matriks Penelitian	88
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian	90
Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian	91
Lampiran 5. Surat Permohonan Validator Taksonomi	92
Lampiran 6. Surat Permohonan Validator Materi	93
Lampiran 7. Surat Permohonan Validator Media	94
Lampiran 8. Jurnal Penelitian	95
Lampiran 9. Lembar Validasi Identifikasi Tumbuhan Oleh Ahli Taksonomi.....	96
Lampiran 10. Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Oleh Ahli Materi.....	108
Lampiran 11 Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Oleh Ahli Media	111
Lampiran 12. Indeks Nilai Penting	114
Lampiran 13. Nilai Keanekaragaman dan Keseragaman Jenis <i>Past ver. 4.09</i>	117
Lampiran 14. Pengukuran Faktor Abiotik Lingkungan	118
Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian	120
Lampiran 16. Buku Panduan Lapang	122
Lampiran 17. Biodata	125

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Indonesia yang terbentang di sepanjang garis khatulistiwa, merupakan negara kepulauan dengan iklim tropis yang mendukung tingginya tingkat keanekaragaman hayati di wilayahnya. Leksono menjelaskan terdapat 39.750 spesies tumbuhan dunia yang dapat ditemukan di Indonesia. Keanekaragaman tersebut mencakup berbagai kelompok tumbuhan, antar lain tumbuhan berbunga, lumut, dan paku pakuan yang masing masing memberikan kontribusi dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mempertahankan kelestarian keanekaragaman hayati.¹ Oleh karena itu, penting untuk menjaga kelestarian keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati merupakan anugerah dari Allah SWT. yang mencerminkan kebesaran dan kekuasaan-Nya dalam menciptakan makhluk hidup baik tumbuhan dan hewan dengan berbagai bentuk, peran, dan ekosistem yang saling terkait.

Allah SWT. telah menciptakan bermacam tumbuhan dan hewan yang tiada habisnya sebagai rezeki bagi hambanya. Seperti dalam Quran Surah Thaha ayat 53 yang berbunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى

Artinya: “(Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan jalan diatasnya bagimu, dan yang menurunkan air (hujan) dari langit, kemudian kami tumbuhkan dengan (air hujan itu) berjenis jenis aneka macam tumbuh tumbuhan.” (Q.S. Thaha: 53)²

¹ Amin S. Leksono, *Keanekaragaman Hayati* (Malang: Universitas Brawijaya Press, 2010), 13.

² Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Tajwid dan Terjemah*, (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2013), 315.

Menurut Tafsir Al-Mishbah, ayat diatas mengartikan bahwasanya Allah SWT. telah menciptakan bumi menjadi tempat menetap manusia, menjadikan bumi mudah dijelajahi, menurunkan hujan dari langit sehingga tercipta sungai, danau dan dihasilkannya berbagai jenis tumbuhan beserta manfaatnya sebagai rezeki untuk hambanya.³ Oleh karena itu, Allah telah menciptakan banyak tumbuhan untuk dimanfaatkan dan dijaga oleh manusia, tidak terkecuali tumbuhan paku. Tumbuhan paku mempunyai peran penting bagi makhluk hidup dan ekosistem.

Tumbuhan paku atau secara tradisional dikenal dengan “Pteridophyta”, berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata "Pteris," memiliki arti "sayap atau bulu," serta "Phyta," artinya "tumbuhan”.⁴ Tumbuhan paku tergolong pada klasifikasi tumbuhan berspora yang telah mempunyai sistem jaringan pengangkut, meskipun termasuk dalam kategori tumbuhan tingkatan rendah (*Cryptogamae*), organ tubuhnya sudah terdiferensiasi dengan jelas terdiri atas akar, batang, dan daun.⁵ Keberadaan tumbuhan paku dapat dimanfaatkan sebagai indikator lingkungan, karena tumbuhan paku dapat memberikan informasi mengenai kualitas lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya, kelembapan udara, dan kondisi tanah.⁶ Tumbuhan paku berkontribusi pada ekosistem alami dengan memfasilitasi pembentukan humus, menjaga kelembapan tanah, menjaga tanah dari erosi, berfungsi sebagai tanaman pionir untuk merehabilitasi lahan yang rusak, dan

³ M. Quraish Shihab, *Tafsir Al- Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al- Quran* (Jakarta: Hati Lentera, 2005), 305

⁴ Vivera Ruselli Puspa, Nur Fathiya, dan Nazar Muhammad, “Inventarisasi Dan Potensi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Wisata Alam Brayeun Sebagai Tanaman Hias Dan Obat,” *Jurnal Jeumpa* 10, no.2 (2023): 345–58, <https://doi.org/10.33059/jj.v10i2.8792>.

⁵ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Tumbuhan (Schizopyhta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta) Edisi Revisi* (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2023), 189.

⁶ Musfinda Al Fisani and Nurmiyati, “Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah” In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1 (Jawa Tengah: UNS, 2022), 30-36.

menyediakan rumah bagi beragam organisme.⁷ Selain itu, tumbuhan ini memiliki nilai ekonomi dan budaya, dimanfaatkan sebagai obat tradisional, tanaman hias, dan bahan pangan.

Tumbuhan paku menunjukkan keragaman spesies yang sangat tinggi, mencapai 10.000 jenis secara global. Indonesia sendiri menjadi habitat bagi 2.197 spesies, menjadikannya salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia berkat kekayaan flora yang luar biasa.⁸ Tumbuhan paku dalam klasifikasi modern, telah dipisahkan menjadi kelas Polypodiopsida dan Lycopodiopsida.⁹ Tumbuhan paku mendiami berbagai ekosistem, termasuk di daerah dataran tinggi dan dataran rendah, seperti hutan, kebun, tambang, taman, tepi jalan, tepi sungai, dan area rumah dengan kondisi lingkungan basah, lembab, dan teduh.

Lingkungan adalah faktor eksternal yang memengaruhi perilaku dan pertumbuhan organisme, sehingga memainkan peran penting dalam mempertahankan keberadaan organisme. Menurut Hoshizaki dan Moran dalam Sartinah, mengemukakan bahwasanya spesies tumbuhan paku di wilayah tropis cenderung berkembang dengan baik dalam rentang kelembapan 60–80%. Sementara itu, intensitas cahaya ideal yang menunjang proses fisiologisnya berkisar 2153–6458 lux.¹⁰

Adapun menurut Majid, tumbuhan paku dapat tumbuh secara ideal pada suhu 25-

⁷ Hanifia Rizky, Rosita Primasari, Yunita Kurniasih, dan Diana Vivanti. “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terestrial Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Banten.” *Jurnal Biosfer* 3, no.1, (Juni 2019): 6-12, <https://doi.org/10.23969/biosfer.v4i1.1357>

⁸ Wahyuningsih Darajati et al., *Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020* (Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/BAPPENAS, 2016), 67.

⁹ *The Pteridophyte Phylogeny Group I*. “A Community-Derived Classification for Extant Lycophytes and Ferns (PPG I).” *Journal of Systematics and Evolution* 54, No. 6 (2016): 563–603, 10.1111/jse.12229

¹⁰ Sartinah, Rafdinal, dan Siti Ifadatin “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Epifit (Pteridophyta) Di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara Provinsi Kalimantan Barat.” *Jurnal Protobiont* 12, no. 2 (2023): 33-42, <https://doi.org/10.26418/protobiont.v12i2.69660>.

35°C.¹¹ Tumbuhan paku umumnya berkembang optimal pada tanah dengan tingkat keasaman berkisar pH 6-7.¹² Lingkungan seperti ini dapat di temui di wilayah Senduro, Kabupaten Lumajang tepatnya di Desa Kadangtepus, diwilayah tersebut terdapat lokasi pendidikan berupa Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) yang dikelola oleh perguruan tinggi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Lokasi KHDTK UIN KHAS Jember terletak di kawasan dengan ketinggian ± 900 mdpl, berdasarkan perhitungan parameter lingkungan pada observasi awal didapatkan rata rata suhu 26,9°C dan kelembapan udara 70%-90%, serta rata rata pH berkisar 7. Selain itu, KHDTK UIN KHAS memiliki pepohonan tinggi menciptakan kondisi ideal bagi perkembangan tumbuhan paku karena berperan sebagai pelindung alami (kanopi) sekaligus menyediakan permukaan yang sesuai sebagai tempat tumbuh atau inang.¹³ Adapun dijumpai 25 spesies tumbuhan paku, seperti *Selaginella Sp.*, *Drymoglossum Sp.*, *Asplenium nidus*, *Lycopodium cernuum*, *Adiantum raddianum*, dan *Pteris ensiformis* berbagai titik lokasi KHDTK UIN KHAS Jember. Jumlah spesies tersebut berpotensi bertambah apabila dilakukannya penelitian yang lebih mendalam. Keanekaragaman ini mencerminkan kawasan tersebut memiliki potensi sebagai habitat tumbuhan paku. Selain untuk mendukung kehidupan organisme,

¹¹ Abdul Majid, Aulia Ajizah, dan Sri Aminati, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin" *Junal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 7, no. 2, (2022): 102-112, <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>.

¹² Wahyuningsih, Merti Triyanti dan Sepriyaningsih, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Perkebunan PT Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas," *Jurnal biosilampari: Jurnal Biologi* 2, no. 1, (2019): 29-35, [10.31540/biosilampari.v2i1.815](https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.815).

¹³ Abdul Majid, Aulia Ajizah, Dan Sri Aminati, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin" *Junal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 7, no. 2, (2022): 102-112, <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>.

KHDTK UIN KHAS Jember turut berperan dalam pelestarian sumber daya alam, serta memajukan ilmu pendidikan yang berlandaskan ekologi dan konservasi.

Pengelolaan lingkungan KHDTK diatur oleh pemerintah dalam UU No 41 Tahun 1999 mengenai kehutanan bahwasanya “Pemerintah menetapkan KHDTK untuk kepentingan umum seperti penelitian dan pengembangan, pendidikan dan latihan, serta religi dan budaya.¹⁴ Selain itu, keberadaan KHDTK diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.15/MENLHK/ SETJEN/KUM.1/5/2018.¹⁵ Dengan status tersebut, KHDTK harus dikelola dengan prinsip keberlanjutan guna menjaga fungsi ekologis dan konservasi ekosistem di dalamnya. Namun, dalam implementasinya, sebagian besar wilayah KHDTK UIN KHAS Jember dipergunakan masyarakat lokal untuk aktivitas berkebun. Penggunaan lahan ini dapat menyebabkan beberapa masalah seperti, berkurangnya habitat alami bagi tumbuhan paku, perubahan komposisi vegetasi, meningkatkan risiko erosi tanah dan degradasi lingkungan yang secara langsung berdampak pada keseimbangan ekosistem setempat.

Penelitian yang dilakukan oleh Musfindah Al Fisani dan Nurmiyati di KHDTK Gunung Bromo UNS, Jawa Tengah menunjukan 13 spesies dari 5 famili berbeda.¹⁶ Penelitian lain mengenai tumbuhan paku seperti milik Haula Karima

¹⁴ Sekretaris Negara Republik Indonesia. Undang Undang Republik Indoneisa Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan, pasal 8 ayat (2).

¹⁵ Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.15/Menlhk/Setjen/Kum.1/5/2018 Tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus.

¹⁶ Musfinda Al Fisani and Nurmiyati, “Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah” In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1 (Jawa Tengah: UNS, 2022), 30-36.

Akbar di kawasan wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi diperoleh 20 Spesies dengan temuan famili terbanyak yaitu Polypodiaceae.¹⁷ Penelitian Syela Nathasya Tuelah di Kawasan Hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara ditemukan 11 spesies tumbuhan paku dari 8 famili dengan spesies terbanyak yang ditemukan yaitu *Pteridium aquilinum*.¹⁸ Hal ini, mengindikasikan bahwa tumbuhan paku dapat tumbuh di berbagai habitat karena kemampuan adaptasinya yang baik, juga menunjukkan pentingnya menjaga keberagaman spesies dan kelestarian ekosistem. Namun, berdasarkan temuan diatas belum ada penelitian yang secara khusus menginventarisasi tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN KHAS Jember di Lumajang. Oleh karena itu, penelitian di KHDTK UIN KHAS Jember perlu dioptimalkan dan didorong sebagai laboratorium alam yang berperan dalam menjaga kelestarian keanekaragaman hayati dan menggali kekayaan spesies dilokasi tersebut. Hasil inventarisasi nantinya dapat digunakan sebagai dasar penyusunan buku panduan lapang sebagai sumber belajar yang efektif.

Buku panduan lapang adalah buku referensi nonteks yang berfungsi sebagai sumber belajar untuk membantu mengidentifikasi makhluk hidup di lapangan, dan menyajikan gambar dan deskripsi singkat karakter morfologi,

¹⁷ Haula Karima Akbar, Ifa Muhimmatin, Magdalena Putri Nugrahani, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi, Jurnal BIOEDUKASI VOL 14. NO. 1, (MEI 2023): 90-101, DOI: [10.24127/bioedukasi.v14i1.7777](https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7777).

¹⁸ Syela Nathasya Tuelah, Emma Mauren Moko, Helen Joan Lawalata, Regina R. Butarbutar, "Identifikasi dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara", Jurnal Produksi Tanaman Vol. 11 No. 3, (Maret 2023) : 209-218, DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.03.08>.

klasifikasi hingga tingkat tertentu, serta glosarium.¹⁹ Buku panduan lapangan berperan sebagai perangkat penunjang dalam kegiatan pembelajaran yang menyajikan gagasan-gagasan esensial yang diperkuat oleh data, informasi, serta fakta relevan.²⁰ Oleh karena itu, Buku panduan lapang dipilih karena dianggap relevan untuk memanfaatkan potensi keanekaragaman tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember serta menyediakan sumber belajar yang informatif untuk membantu identifikasi tubuhan paku. Buku ini bersifat praktis karena mudah dibawa, memuat fakta, data, serta informasi mengenai pengetahuan umum tumbuhan paku, deskripsi morfologi, habitat, dan dokumentasi hasil penelitian. Selain itu, Buku panduan lapang bermanfaat sebagai referensi bagi seseorang yang ingin mengenal atau meneliti tentang tumbuhan paku. Berdasarkan uraian diatas peneliti perlu untuk melaksanakan penelitian terkait Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di KHDTK UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan Konteks penelitian maka fokus penelitian yang diteliti adalah:

1. Apa saja jenis tumbuhan paku yang ada di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember?

¹⁹ Wachju Subchan Devan dan Jekti Prihatin, "Tingkat Keragaman dan Densitas Homoptera di Kebun Blawan (PTPN XII) Bondowoso Serta Pemanfaatannya Dalam Penyusunan Buku Panduan Lapang Homoptera," *Pancaran Pendidikan* 2, no. 4 (November 2013), 111-128.

²⁰ Novia Andira, Noorhidayati, dan Maulana Khalid Riefani "Kelayakan Buku Panduan Lapangan Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lambung Mangkurat sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati" *Jurnal Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajaranny* 13, no. 1, (2021): 19 – 30, <http://dx.doi.org/10.20527/wb.v13i1.11318>.

2. Bagaimana tingkat indeks keanekaragaman, indeks pemerataan, dan indeks nilai penting tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember?
3. Bagaimana validitas buku panduan lapang hasil penelitian tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai buku panduan lapang.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian diatas ditemukan tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis jenis tumbuhan paku yang ada di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Mengetahui tingkat indeks keanekaragaman, indeks pemerataan, dan indeks nilai penting tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
3. Mengetahui validitas buku panduan lapang hasil penelitian tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai buku panduan lapang.

D. Manfaat Penelitian

Sebagaimana uraian di atas, maka besar harapan studi ini bisa memberi manfaat seperti berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat berkontribusi pada pengetahuan, mendukung pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran lapangan, menjadi referensi dalam kajian bidang biologi mengenai

keanekaragaman dan karakteristik tumbuhan paku serta pemanfaatannya sebagai buku panduan lapang yang disusun berdasarkan hasil penelitian. Dengan demikian, penelitian ini mampu menjadi rujukan ilmiah yang relevan bagi peneliti, akademisi, dan masyarakat yang tertarik dalam penelitian, pelestarian, dan keanekaragaman tumbuhan paku di Indonesia.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Pelajar

Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan dalam penelitian ilmiah, identifikasi flora, dan menjadi sumber belajar praktis mengenai keanekaragaman hayati.

b. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai sumber rujukan bagi penelitian selanjutnya mengenai tumbuhan paku.

c. Bagi pengelola KHDTK UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Penelitian ini diharapkan mampu melengkapi data keanekaragaman hayati di kawasan KHDTK UIN KHAS Jember, yang dapat mendukung pengelolaan berbasis konservasi lingkungan.

d. Bagi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Bagi universitas mendapatkan kontribusi studi yang mendukung konservasi lingkungan, meningkatkan kredibilitas dalam bidang biologi. Hasil penelitian berupa buku panduan lapang dapat berpotensi menjadi sumber belajar pada mata kuliah terkait yang berkaitan dengan biologi, serta meningkatkan kemampuan dalam penelitian ilmiah.

E. Definisi Istilah

Sebagaimana fokus serta rumusan masalah penelitian ini, maka didapat definisi istilah yang digunakan pada penelitian ini seperti berikut:

1. Inventarisasi

Inventarisasi adalah proses pengumpulan dan pencatatan data mengenai berbagai komponen atau objek dalam suatu area tertentu. Dalam konteks penelitian biologi, inventarisasi merujuk pada pengidentifikasian dan pencatatan spesies tumbuhan atau hewan dalam suatu lokasi, yang bertujuan untuk memahami keanekaragaman hayati dan habitat spesies yang diobservasi.

2. Tumbuhan paku (Pteridophyta)

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) adalah tumbuhan *Cormophyta* yang reproduksinya berlangsung melalui spora tanpa menghasilkan biji, sehingga diklasifikasikan sebagai bagian dari tumbuhan *Cryptogamae*. Tumbuhan paku mempunyai struktur tubuh mencakup akar, batang, rimpang, dan spora. Penelitian ini berfokus pada spesies tumbuhan paku yang ditemukan di KHDTK UIN KHAS JEMBER selama penelitian.

3. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

KHDTK yang dikelola oleh UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember bertempat di Desa Kadang Tepus, Kec. Senduro, Kab. Lumajang. Lahan ini merupakan aset milik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yang dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran serta penyadartahuan publik akan peran strategis hutan dalam menjaga kestabilan ekosistem. KHDTK sendiri

didefinisikan sebagai kawasan yang secara spesifik ditetapkan guna menunjang kegiatan riset, pengembangan ilmu kehutanan, pendidikan, pelatihan, serta kegiatan yang bersifat spiritual dan kultural.

4. Buku Panduan Lapang

Buku panduan lapang adalah buku yang disusun untuk membantu mempermudah proses pengamatan dan identifikasi di lapangan. Dalam penelitian inventarisasi tumbuhan paku, buku ini berperan sebagai sumber belajar yang dapat dimanfaatkan baik dalam pembelajaran. Isi buku mencakup data mengenai spesies tumbuhan paku yang ditemukan, termasuk deskripsi morfologi, habitat, serta dokumentasi pendukung yang mempermudah proses identifikasi di lapangan.

F. Sistematika Pembahasan

Untuk mendukung kelancaran penulisan hasil penelitian serta menyajikan pembahasan secara terstruktur dan logis, penyusunan skripsi dilakukan berdasarkan urutan sistematika pembahasan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan: Bagian pendahuluan yang berisikan konteks penelitian, fokus penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika pembahasan.

Bab II Kajian Pustaka: Bagian ini berisikan temuan sebelumnya serta kajian teori terkait inventarisasi tumbuhan paku.

Bab III Metode Penelitian: Bab ini berisikan pendekatan serta jenis penelitian, lokasi penelitian, subyek penelitian, teknik pengumpulan data, analisis data, keabsahan data, dan tahap-tahap penelitian.

Bab IV Penyajian data dan Analisis: Bagian ini ini berisikan gambaran objek studi, penyajian data serta analisis, pembahasan temuan.

Bab V Penutup: Bagian ini merupakan bagian penutup yang berisikan simpulan, dan saran.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berikut adalah kajian terdahulu yang dianggap relevan dan dapat dijadikan acuan:

1. Penelitian ditulis oleh Imban Khamalia, Ratna Herawatiningsih, Hafiz Ardian pada tahun 2018 yang berjudul “Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphhk-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah”

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui keanekaragaman spesies tumbuhan paku pada hutan sekunder di kawasan IUPHHK-HTI PT. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah. Metode penelitian yang digunakan adalah survei dengan teknik pengambilan sampel melalui penempatan petak contoh secara *purposive*. Setiap petak pengamatan berukuran 20x20 meter, dengan total luas petak pengamatan sebanyak 2% atau 3,98 hektar dari keseluruhan area penelitian seluas 199,33 hektar. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif meliputi perhitungan indeks nilai penting (INP), indeks dominansi (C), serta indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'). Berdasarkan hasil analisis, ditemukan sebanyak 7 spesies tumbuhan paku yang terdiri dari 5 paku terestrial dan 2 paku epifit.²² Spesies dengan nilai INP tertinggi adalah paku cecerean, sebesar 52,76. Secara keseluruhan tidak terdapat spesies yang bersifat dominan dan indeks keanekaragaman (H) tertinggi ditunjukkan oleh paku cecerean.

²² Imban Khamalia, Ratna Herawatiningsih, dan Hafiz Ardian, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphhk-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah" Jurnal Hutan Lestari 6, no. 3, (2018): 510 – 518, <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i3.26848>.

2. Penelitian ditulis oleh Ahmad Yulianor tahun 2019 yang berjudul “Inventarisasi Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Area Bekas Tambang Batu Bara PT AKT Kelurahan Muara Tuhup Kecamatan Laung Tuhup Kabupaten Murung Raya”

Penelitian ini bertujuan mengkaji keanekaragaman, indeks jenis, dan habitat tumbuhan paku di area bekas tambang batu bara PT AKT Kelurahan Muara Tuhup Kecamatan Laung Tuhup Kabupaten Murung Raya.²³ Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif eksploratif melalui metode survei dengan teknik eksplorasi. Pengumpulan data dilakukan di area yang telah ditetapkan menggunakan *purposive sampling* berdasarkan arah mata angin, dengan ukuran petak 20x20 meter di empat lokasi berbeda. Data yang diperoleh mencakup nama lokal, habitat, nama ilmiah, karakter morfologi setiap spesies, serta klasifikasinya. Selain itu, data kuantitatif juga dihimpun untuk mengetahui Indeks keanekaragaman shannon wiener (H'). Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 6 spesies tumbuhan paku yang ditemukan dengan nilai indeks keanekaragaman tertinggi adalah H' 2,18. Nilai ini menunjukkan tingkat keragaman sedana, yang berarti komunitas memiliki jumlah spesies yang cukup banyak, dan distribusi individu antarspesies tergolong merata.

3. Penelitian yang ditulis oleh Rofi' Musfiroh pada tahun 2021 yang berjudul “Inventarisasi Tumbuhan Paku Dan Hubungan Kekerabatanya Di Desa Tempur Kecamatan Keling Kabupaten Jepara”

²³Ahmad Yulianor, "Inventarisasi Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Area Bekas Tambang Batu Bara Pt Akt Kelurahan Muara Tuhup Kecamatan Laung Tuhup Kabupaten Murung Raya" (Skripsi, UIN Palangkaraya, 2019), 35-40.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies, mengkasi karakter morfologi tumbuhan paku, serta menganalisis hubungan kekerabatan fenetik.²⁴

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Pengumpulan sampel dilakukan dengan metode jelajah pada sejumlah lokasi yang sudah ditentukan di Desa Tempur yang terdapat banyak tumbuhan paku. Data dicatat mencakup habitus, morfologi, dan informasi lokasi tempat tumbuh spesies. Sampel diperoleh dari hasil pejelajahan di beberapa seperti persawahan, perkebunan kopi, pemukiman, dan tepi jalan. Berdasarkan kegiatan sampling lapangan yang dilakukan, ditemukan sebanyak 24 spesies tumbuhan paku. Spesies yang menunjukkan kekerabat paling dekat adalah *Thelypteris parasitica* (L) Tardieu, dan *Cyclosorus interruptus* (Willd.) K. Iwats, dengan nilai koefisien kluster 0,90.

4. Penelitian yang ditulis oleh Musfinda Al Fisani dan Nurmiyati pada tahun 2022 dengan judul “Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman tumbuhan paku di KHDTK Gunung Bromo. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*, dimana plot penelitian diletakkan pada kondisi yang paling mendukung. Pengumpulan data dilakukan secara eksploratif dan menggunakan metode plot berukuran 5x5 m sebanyak 15 buah. Hasil penelitian diperoleh 13 jenis Pteridophyta yang dikelompokkan menjadi 5 famili yaitu Thelypteridaceae, Polypodiaceae, Dryopteridaceae, Lygodiaceae,

²⁴ Rofi' Musfiroh, "Inventarisasi Tumbuhan Paku Dan Hubungan Kekerabatannya Di Desa Tempur Kecamatan Keling Kabupaten Jepara" (Skripsi, UIN Walisongo, 2021), 30-33.

dan Pteridaceae.²⁵ Selain itu dilakukan perhitungan nilai Indeks Nilai Penting (INP), indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks keseragaman sebesar, dan indeks dominasi (C). Sedangkan parameter lingkungan yang digunakan adalah suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan ketinggian tempat.

5. Penelitian yang ditulis oleh Farida Nur Isnaeni pada tahun 2023 yang berjudul “Pengembangan Buku Panduan Lapang Berbasis QR Code Keanekaragaman Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove Untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan, menjelaskan langkah pembuatan dan pengembangan buku panduan lapangan berbasis QR mengenai keanekaragaman tumbuhan, menilai kualitas buku panduan tersebut, serta mengetahui tanggapan siswa terhadap buku panduan lapangan berbasis QR Code yang digunakan pada kegiatan pembelajaran di laboratorium mangrove untuk peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Cilacap.²⁶ Penelitian potensi lokal keanekaragaman tumbuhan ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan menerapkan metode survei jelajah atau *cruise method* dan teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi, dokumentasi, dan kuisioner. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis

²⁵ Musfinda Al Fisani and Nurmiyati, “Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah” In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1 (Jawa Tengah: UNS, 2022), 30- 36.

²⁶ Farida Nur Isnaeni, “Pengembangan Buku Panduan Lapang Berbasis QR Code Keanekaragaman Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove Untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap” (Skripsi, UIN Sunan Kalijaga: 2023), 14-91.

secara kualitatif dan kuantitatif. Pengembangan buku panduan lapangan mengacu pada model ADDIE, namun penelitian dibatasi pada tahap pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 21 spesies tumbuhan yang ditemukan, terdiri atas 4 kelas dan 17 famili. Secara keseluruhan, buku panduan lapangan yang disusun memiliki kualitas sangat baik dengan persentase penilaian rata-rata 96%, serta memperoleh respon sangat baik dari siswa dengan tingkat keidealan sebesar 94,7%.

6. Penelitian yang ditulis oleh Syela Nathasya Tuelah, Emma Mauren Moko¹, Helen Joan Lawalata, Regina R. Butarbutar pada tahun 2023 yang berjudul “Identifikasi dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara”

Tujuan dari penelitian untuk mengidentifikasi dan mengetahui indeks keragaman tumbuhan paku-pakuan di kawasan hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara.²⁷ Penelitian ini menerapkan metode survei eksploratif dengan melakukan eksplorasi di setiap titik atau plot penelitian. Pengumpulan sampel dilakukan melalui teknik *purposive sampling* pada titik atau plot yang sudah ditentukan. Setiap titik mewakili variasi elevasi, dan masing-masing titik terdiri dari dua plot data seluas 400 m² (20x20 meter). Analisis data menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Analisis kuantitatif melibatkan indeks nilai penting (INP) dan indeks keanekaragaman (H') tanaman paku. Hasil penelitian

²⁷ Syela Nathasya Tuelah, Emma Mauren Moko, Helen Joan Lawalata, dan Regina R. Butarbutar, "Identifikasi dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara", Jurnal Produksi Tanaman 11, no. 3, (Maret 2023) : 209-218, <http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.03.08>.

menunjukkan bahwa di kawasan Hutan Rurukan, Kecamatan Tomohon Timur, ditemukan 11 spesies tanaman paku dari 8 famili, dengan indeks keanekaragaman H' sebesar 2,034, yang masuk dalam kategori keanekaragaman sedang.

7. Penelitian yang ditulis oleh Haula Karima Akbar, Ifa Muhimmatin, Magdalena Putri Nugrahani tahun 2023 yang berjudul “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi”

Penelitian ini bertujuan mempelajari keanekaragaman, kelimpahan jenis, dan indeks penting tumbuhan paku di air terjun Kalibendo.²⁸ Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode jelajah sepanjang 650 m dan teknik *purposive sampling*. Metode jelajah dengan menjelajahi jalur yang dapat mewakili tipe-tipe ekosistem ataupun vegetasi di kawasan yang diteliti. Hasil penelitian menemukan 4 Ordo, 9 Famili, dan 20 Jenis Tumbuhan Paku yang tersebar di ekosistem cengkeh, karet, dan tegakan sungai. Kelimpahan individu tumbuhan paku di kawasan wisata air terjun Kalibendo, Banyumas sebanyak 1029 individu. Jenis tumbuhan paku dengan nilai kelimpahan tertinggi adalah *Pyrrosia piloselloides* sebanyak 389 individu dan terendah adalah *Woodwardia radicans* sebanyak 2 individu. Metode analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif dengan rumus Kemelimpahan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), INP, indeks keanekaragaman ShannonWiener (H'), dan indeks pemerataan Evennes (E'). Hasilnya

²⁸ Haula Karima Akbar, Ifa Muhimmatin, Magdalena Putri Nugrahani, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi, Jurnal BIOEDUKASI 14, no. 1, (Mei 2023): 90-101, 10.24127/bioedukasi.v14i1.7777.

jenis tumbuhan paku yang memiliki indeks penting (INP) tertinggi adalah *Pyrrhosia piloselloides* sebanyak 53,67%. Nilai H' Tumbuhan Paku tertinggi terdapat pada ekosistem sungai. Nilai E' Pteridophyta tertinggi terdapat pada ekosistem sungai yang menunjukkan sebaran spesies merata pada lokasi tersebut.

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No.	Nama	Judul	Persamaan	Pebedaan
1.	Imban Khamalia, Ratna Herawatini ngsih, Hafiz Ardian (2018)	Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphhk-Hti Pt. Bhatar Alam Lestari Kabupaten Mempawah	a. Jenis penelitian deskriptif kualitatif b. Objek penelitian yang dikaji <i>Pteridophyta</i> c. Metode penelitian	a. Tidak ditunjukkan sebagai buku panduan lapang b. Lokasi penelitian
2.	Ahmad yulianor (2019)	Inventarisasi Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (Pteridophyta) Area Bekas Tambang Batu Bara PT AKT Kelurahan Muara Tuhup Kecamatan Laung Tuhup Kabupaten Murung Raya	a. Metode analisis deskriptif dan perhitungan kuantitatif b. Menggunakan metode survey dengan teknik eksploratif. c. Objek penelitian yang dikaji <i>Pteridophyta</i>	a. Tidak ditunjukkan sebagai buku panduan lapang b. Lokasi penelitian c. Penetapan lokasi sampling berdasarkan arah mata angin.
3.	Rofi' Musfiroh (2021)	Inventarisasi Tumbuhan Paku Dan Hubungan Kekerabatanya Di Desa Tempur Kecamatan Keling Kabupaten Jepara	a. Penggunaan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif. b. Objek penelitian yang dikaji <i>Pteridophyta</i> .	a. Lokasi pnenelitian b. Tidak ditunjukkan sebagai buku panduan lapang
4.	Musfinda Al Fisani dan Nurmiyati (2022)	Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah	a. Jenis penelitian kualitatif. b. Objek penelitian yang dikaji <i>Pteridophyta</i> .	a. Lokasi pnenelitian b. Tidak ditunjukkan sebagai buku panduan lapang
5.	Farida Nur Isnaeni (2023)	Pengembangan Buku Panduan Lapang Berbasis QR Code Keanekaragaman	a. Jenis penelitian b. Metode penelitian c. ditunjukkan sebagai buku panduan lapang	a. Lokasi penelitian b. Objek penelitian

No.	Nama	Judul	Persamaan	Pebedaan
		Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove Untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap		
6.	Syela Nathasya Tuelah <i>et al.</i> (2023)	Identifikasi dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara	a. Menggunakan metode survei eksploratif. b. Analisis data dilakukan dengan metode kualitatif dan kuantitatif. c. Objek penelitian	a. Lokasi penelitian b. Metode penelitian c. Tidak ditunjukkan sebagai buku panduan lapang
7.	Haula Karima Akbar (2023)	Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi	a. Objek penelitian b. Metode penelitian jelajah	a. Metode analisis data deskriptif kuantitatif b. Lokasi penelitian c. Tidak ditunjukkan sebagai buku panduan lapang

Berdasarkan Tabel 2.1 keterbaruan penelitian ini meliputi, penelitian ini merupakan penelitian yang pertama mengenai inventarisasi tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember Kabupaten Lumajang. Penemuan gagasan baru yang dilakukan oleh peneliti adalah menggabungkan konteks inventarisasi tumbuhan paku sebagai sumber pembelajaran biologi berupa buku panduan lapang.

B. Kajian Teori

1. Inventarisasi

Inventarisasi adalah proses pengumpulan dan pencatatan data mengenai berbagai komponen atau objek dalam suatu area tertentu. Proses inventarisasi mencakup aktivitas penelusuran atau eksplorasi serta identifikasi jenis tumbuhan.²⁹ Eksplorasi adalah kegiatan penjelajahan atau penyelidikan untuk

²⁹ Andriani Rafael, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku*, (Yogyakarta: Deepublisher, 2024), 16.

mengetahui suatu area yang sebelumnya tidak diketahui isinya. Identifikasi tumbuhan merupakan kegiatan menetapkan identitas suatu tanaman yang sesuai sistem klasifikasi. Ketika melakukan identifikasi yang perlu diperhatikan adalah morfologi tumbuhan untuk membandingkan sifat dan ciri satu dengan yang lain. Adapun prosedur inventarisasi sebagai berikut:

- a. Menentukan wilayah yang akan digunakan dalam kegiatan inventarisasi.
- b. Memilih metode yang relevan untuk proses inventarisasi.
- c. Melakukan pendataan dan pengumpulan tumbuhan yang ditemukan.
- d. Jika nama tumbuhan dan klasifikasi belum diketahui, maka perlu dilakukan pengambilan sampel untuk dianalisis lebih lanjut melalui pengamatan karakteri morfologi, anatomi atau fisiologi serta habitat. Kemudian hasil analisis dicocokkan dengan referensi ilmiah berupa buku, jurnal, atau kunci determinasi sehingga dapat ditetapkan nama ilmiah, nama lokal, serta genus tumbuhan yang diamati.
- e. Data yang telah dikumpulkan disusun dalam bentuk laporan agar dapat menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi membaca.³⁰

2. Tumbuhan Paku (Pteridophyta)

a. Pengertian Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku (Pteridophyta) termasuk dalam kelompok tumbuhan Cryptogamae. Mereka dapat dibedakan antara akar, batang, dan daunnya, sehingga masuk ke dalam kategori tumbuhan berkormus. Tidak berbunga, serta sebagai tumbuhan yang memiliki

³⁰ Nabila Mu'azaroh, "Inventarisasi Tanaman Lokal Kawasan Perdesaan Lereng Muria sebagai Konten Booklet Digital IPA" (Skripsi, IAIN Kudus, 2023), 15-16.

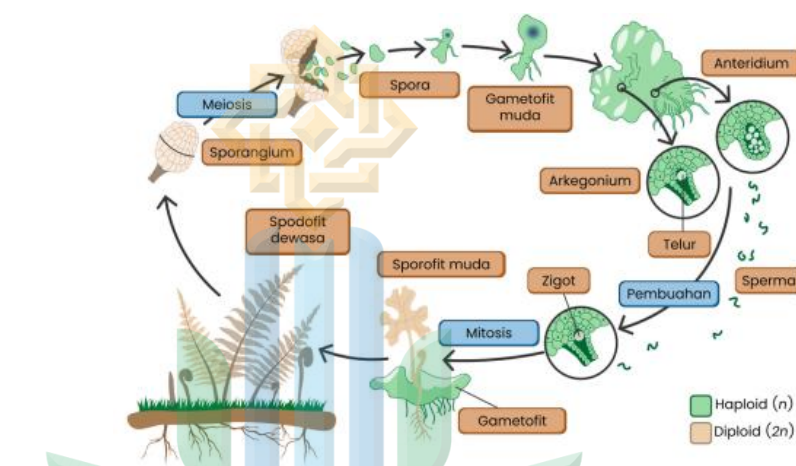
pembuluh pengangkut (Tracheophyta). Pada umumnya, daun muda tumbuhan paku akan menggulung (*crozier*) seperti spiral (*circinate vernation*) dan akan membuka seiring pertumbuhan. Tumbuhan paku dikategorikan berdasarkan lingkungannya menjadi tiga golongan, yaitu paku terestrial (berada di tanah), paku epifit (menempel pada tumbuhan lain), dan paku akuatik (hidup di air).³¹ Paku dikenal sebagai tumbuhan higrofit, menyukai lingkungan yang teduh dan kelembapan tinggi. Mereka menjalani metagenesis, atau pergiliran keturunan, yang terdiri dari tahap gametofit (penghasil gamet) yang singkat dan tahap sporofit (penghasil spora) yang lebih dominan dan berumur panjang. Keragaman morfologi pada fase sporofit inilah yang menjadi sumber keanekaragaman spesies paku. Tumbuhan paku dapat berkembang biak secara aseksual (*vegetative*) yakni dengan rizoma dan seksual (*generative*) dengan membentuk anteridium dan arkegonium yang akan menghasilkan telur (*ovum*) sebagai alat kelamin betina.³²

Pada tahap sporofit, tanaman paku memproduksi spora yang terdapat di dalam sebuah struktur yang dinamakan sporangium (kantong spora). Sekelompok sporangium ini berkumpul membentuk sorus, yang biasanya ditemukan di bagian bawah daun. Spora yang jatuh ke tanah kemudian akan berkembang menjadi protalium (fase gametofit muda), yaitu

³¹ Andriani Rafael, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku*, (Yogyakarta: Deepublisher, 2024), 9.

³² Adinda Maulidia, Agung Sedayu, Dimas Panca Sakti, Ervina Dwi Puspita, Fitrikusumaningtiyas, Rizhal Hendi Ristanto, dan Sofia Rahma, "Keanekaragaman Tanaman Paku (*Pteridophyta*) Di Jalur ciwalen Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat." *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi* 4. no. 1, (2019): 41-48, 10.23969/Biosfer.V4i1.660.

generasi yang menghasilkan gamet, dan segera membentuk anteridium (tempat produksi sperma) serta arkegonium (tempat produksi sel telur).³³ Ketika sperma dan sel telur bertemu, terbentuklah zigot diploid yang akan tumbuh menjadi tanaman paku muda. Berikut adalah ilustrasi siklus hidup tanaman paku:



Gambar 2.1
Siklus Tanaman Paku

Tanaman paku memegang peran ekologis penting dalam ekosistem,

antara lain dengan melindungi tanah dari erosi dan mempertahankan kelembaban tanah. Selain itu, tanaman ini berfungsi sebagai tumbuhan perintis yang membantu pemulihan lahan yang rusak, bertindak sebagai produsen dalam rantai makanan, serta turut mencampur serasah yang berkontribusi pada pembentukan kesuburan tanah. Tanaman paku juga

³³ Armelia Elsifa, Destine Atmi Arisandy, dan Harmoko, "Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas, Sumatera Selatan." *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 10, no. 1 (Juni 2019): 47-55, <http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4277>.

merupakan sumber plasma nutfah dan memiliki potensi sebagai sumber pangan.³⁴

b. Morfologi Tumbuhan Paku

Tumbuhan paku adalah tumbuhan berkormus, dapat dibedakan akar, batang, dan daun. Perbedaan karakteristik morfologi pada tumbuhan dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, poliploidi, dan faktor lingkungan seperti iklim, nutrisi, cahaya, dan interaksi dengan organisme lainnya. Tumbuhan paku memiliki karakteristik khas seperti hidup di lingkungan yang lembab, memiliki akar serabut dengan rizoma, daun (*fornd*) merupakan seluruh bagian dari helaian daun, daun yang menggulung (*crozier*) tangkai (*stipe*), tangkai daun, spora, sisik atau rambut.³⁵



Gambar 2.2
Struktur Tumbuhan Paku

³⁴ Abu Bakar Sidik, Asmawati Munir, Ahdiat Angriansyah, "Jenis Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Ato Watu Kecamatan Amonggedo Kab. Konawe Sulawesi Tenggara" Di Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi (SNP BIO) 2019 Biologi Dan Pembelajaran di Era Revolusi Indutri 4.0. (Kendari: UHO EduPress, 2020), 94.

³⁵ Naila Khoirunnisa dan Nurmiyat, "Karakteristik Sorus Pteridophyta Di KHD TK Gunung Bromo Kabupaten Karanganyar" In *Proceeding Biology Education Conference Biology, Science, Enviroment, and Learning* 19, no. 1, (Surakarta: Universita Sebelas Maret, 2022), 14-22.

1) Daun

Daun tumbuhan paku dikenal sebagai frond. Daun ini dapat berbentuk tunggal atau majemuk dengan tepi bergerigi atau rata. Ketika muda, daun tumbuhan paku akan menggulung (*crozier*) seperti spiral (*circinate vernation*) dan membuka seiring pertumbuhan. Memiliki tekstur daun bervariasi, dari halus hingga kasar. Daun tanaman paku dibagi menjadi dua jenis berdasarkan bentuknya, yaitu mikrofil dan makrofil.

Daun mikrofil berukuran kecil, mirip rambut atau sisik, tanpa tangkai atau tulang daun. Sebaliknya, makrofil memiliki ukuran besar, dilengkapi tangkai, dan bertulang daun. Seringkali bercabang, dengan warna tangkai cokelat hingga kehitaman.³⁶ Di bagian bagian bawah permukaan daun terdapat titik-titik atau bulatan yang dikenal sebagai sorus. Sorus merupakan kumpulan sporangium dimana spora diproduksi. Tidak semua daun pada tanaman paku dilengkapi dengan sorus. Daun yang memiliki sorus disebut daun fertil atau sporofil, sementara daun tanpa sorus dikenal sebagai daun steril atau tropofil, yang berfungsi dalam fotosintesis.

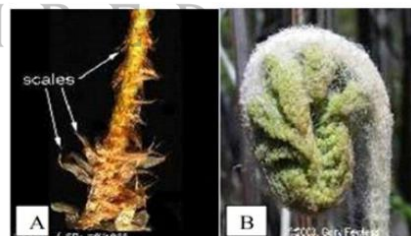
³⁶ Miza Nina Adlini, Adi Hartono, Miftahul Khairani, dan Indayana Febriani Tanjung, Khairuna. Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 6, no. 2 (Juni 2021): 87-94, 10.24002/biota.v6i1.3023.



Gambar 2.3
Daun Tropofil dan Sporofil

2) Batang

Tumbuhan paku memiliki bentuk batang berbeda bentuk, ada yang panjang, pendek, merambat, bahkan memanjat. Batang tumbuhan paku dapat membentuk cabang menggarbu (dikotom), atau cabang samping yang tidak pernah keluar dari ketiak daun. Bentuk batang yang menjalar di bawah tanah disebut dengan rizoma, rizoma biasanya dilapisi sisik atau rambut halus dengan tekstur kasar. Sisik dan rambut tersebut juga berfungsi menutupi daun muda dalam kondisi menggulung.³⁷



Gambar 2.4
A) Sisik B) Rambut

³⁷ Advend Sri Rizky Sianturi, Amin Retnoningsih, dan Saiful Ridlo. *Eksplorasi Tumbuhan Paku Pteridophyta Di Wilayah Ketinggian Yang Berbeda* (Semarang: LPPM Universitas Negeri Semarang, 2020), 19-20. <https://lib.unnes.ac.id/42020/1/ebook%20fix%20advend.pdf>

3) Akar

Akar tumbuhan paku terletak dibawah tana, berfungsi untuk menyalurkan zat makanan, menyerap air, dan penunjang tumbuhan. Sistem perakaran pada tumbuhan paku berupa akar serabut atau rizoid.³⁸ Akar tumbuhan paku cenderung berwarna coklat tua atau kehitaman dengan tekstur halus. Pada tumbuhan paku epifit, berfungsi untuk menempel pada pohon inang. Akar yang muncul dari embrio tanaman paku terbagi menjadi dua bagian utama, yakni kutub atas dan bawah. Kutub atas berkembang menjadi struktur vegetatif seperti rimpang dan daun, sedangkan kutub bawah membentuk akar. Akar tanaman paku bersifat endogen dan tumbuh langsung dari rimpang.³⁹

4) Spora

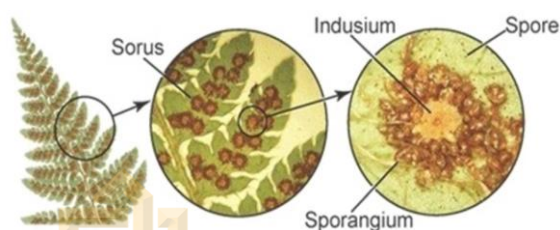
Tumbuhan paku berkembang biak secara seksual melalui

spora. Spora tersebut terbentuk di dalam sporangium, yang kemudian berkumpul membentuk kelompok yang disebut sorus. Sorus biasanya muncul di bagian bawah permukaan daun dan tampak seperti bintik-bintik dengan pola teratur dalam barisan, menggerombol maupun tersebar. Sorus yang masih muda ditutupi oleh selaput pelindung yang disebut insidium. Sorus muda biasanya

³⁸ Andriani Rafael, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku*, (Yogyakarta: Deepublisher, 2024), 6.

³⁹ Advend Sri Rizky Sianturi, Amin Retnoningsih, dan Saiful Ridlo. *Eksplorasi Tumbuhan Paku Pteridophyta di Wilayah Ketinggian Yang Berbeda* (Semarang: LPPM Universitas Negeri Semarang, 2020), 18.
<https://lib.unnes.ac.id/42020/1/ebook%20fix%20advend.pdf>

dilindungi oleh selaput yang dikenal sebagai indusium. Ada empat jenis indusium pada tanaman paku, yaitu berbentuk lembaran, bulat, ginjal, dan seperti mangkuk.⁴⁰



Gambar 2.5
Sorus, Spora, dan Sporangium

c. Klasifikasi Tumbuhan Paku

Klasifikasi tumbuhan adalah penggolongan atau penyusunan tumbuhan berdasarkan karakteristiknya. Seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi, telah dilakukan penelitian dan kajian mengenai tumbuhan paku berdasarkan analisis filogenetik menggunakan data molekuler (DNA) dan karakteristik morfologi sehingga terbentuk klasifikasi tumbuhan paku modern. *The Pteridophyte Phylogeny Group I (PPG 1)* membagi tumbuhan paku dalam dua kelas yaitu:

1) Kelas Lycopodiopsida

Kelompok ini mencakup tumbuhan paku heterospora dengan daun berukuran kecil (mikrofil) dan ordo seperti Lycopodiales, Isoetales, dan Selaginellales.

⁴⁰ Rofi' Musfiroh, "Inventarisasi Tumbuhan Paku Dan Hubungan Kekerabatanya Di Desa Tempur Kecamatan Keling Kabupaten Jepara" (Skripsi, UIN Walisongo, 2021), 14.

2) Kelas Polypodiopsida

Kelompok ini mencakup tumbuhan paku homospora, dengan daun berukuran besar (makrofil) dan bercabang, mencakup ordo berbagai ordo diantaranya Equisetales, Psilotales, Ophioglossales, Gleicheniales, Marattiales, Osmundales, Polypodiales, Hymenophyllales, Schizaeales, Salviniales, Cyatheaales.⁴¹

d. Habitat Tumbuhan Paku

ditemukan hampir di setiap belahan dunia, dengan sebagian besar spesiesnya berkembang di lingkungan tropis yang basah, mulai dari wilayah dataran rendah hingga pegunungan tinggi. Kemampuan beradaptasi yang tinggi memungkinkan hal tersebut.⁴² Ditinjau dari segi habitat, tumbuhan paku memiliki jenis yang heterogen. Tumbuhan paku diklasifikasikan ke dalam tiga jenis berdasarkan habitat atau cara hidup spesifiknya yaitu:

1) Paku Terrestrial

Paku terrestrial adalah jenis yang hidup di permukaan tanah. Spesies ini memiliki akar sejati yang menembus tanah untuk menyerap air dan zat-zat nutrisi.

⁴¹ *The Pteridophyte Phylogeny Group I. "A Community-Derived Classification for Extant Lycophytes and Ferns (PPG I)." Journal of Systematics and Evolution 54, No. 6 (2016): 563–603, 10.1111/jse.12229*

⁴² Wawan W. Efendi, dan Sandi Iswahyudi, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Jawa Timur* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2019), 21.

2) Paku Epifit

Paku epifit adalah jenis tumbuhan paku yang melekat pada tumbuhan lain sebagai inangnya. Karena lingkungan iklim mikro yang terbatas dan ketiadaan tanah, tumbuhan ini cenderung berukuran kecil untuk bertahan hidup. Tumbuhan paku epifit bukan parasit bagi inang, dampak yang diberikan hanya bobotnya yang membebani pohon inangnya.⁴³ Contoh tumbuhan paku epifit, seperti *Asplenium nidus*.

3) Paku Akuatik

Paku akuatik adalah tumbuhan paku yang hidup di lingkungan perairan. Kelompok ini dapat ditemukan mengapung bebas dipermukaan air.⁴⁴ Contoh tumbuhan paku akuatik meliputi ordo Salviniales, seperti *Ceropteris thalictroides*.

Tumbuhan paku dapat hidup dimana saja karena daya adaptasinya yang tinggi, sehingga tidak sulit untuk menemukannya. Tumbuhan paku dapat ditemukan di tempat lembab seperti di bawah pohon, pinggir sungai, lereng, pegunungan, sekitar rumah, hutan, kebut, dan tepi jalan, bahkan banyak yang menempel pada batang, batu, atau tumbuh di atas tanah. Tumbuhan paku tidak akan lepas dari faktor lingkungan

⁴³ Nurul Komariah. "Identifikasi dan Inventarisasi Tumbuhan Paku Epifit Di Lingkungan Kampus Universitas Jember Untuk Penyusunan Buku Nonteks" (Skripsi, Universitas Jember, 2015), 23.

⁴⁴ Andriani Rafael, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku* (Yogyakarta: Deepublisher, 2024), 9.

yang mempengaruhi pertumbuhan, seperti cahaya matahari, suhu, kelembaban, Ph tanah, hingga tumbuhan lain yang tumbuh.⁴⁵

Tumbuhan paku di habitat tropis tumbuh optimal pada suhu sekitar 21-27°C, seperti dijelaskan oleh Hoshizaki & Moran dalam Sartinah. Selain itu, tingkat kelembapan udara sekitar 60%-80% sangat ideal untuk pertumbuhan mereka. Kelembapan di hutan hujan tropis, yang dipengaruhi oleh ketinggian dan penguapan tinggi, sangat penting untuk proses fotosintesis. Intensitas cahaya yang disarankan berkisar antara 200-600 f.c. (2153-6458 Lux).⁴⁶ Adapun menurut Majid, tumbuhan paku dapat tumbuh secara ideal pada suhu 25-35°C.⁴⁷ Intensitas cahaya diatur oleh kerapatan kanopi pohon di sekitarnya. Mengenai kondisi tanah, Handayani dalam Susilo, menyatakan derajat keasaman (pH) 5,5-6,5 sesuai untuk tumbuhan paku.⁴⁸ Disisi lain, Wahyuningsih menyatakan bahwa paku dapat hidup subur pada pH 6-7, di mana ketersediaan unsur hara melimpah. Nilai pH ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti

⁴⁵ Wawan W. Efendi, dan Sandi Iswahyudi, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Jawa Timur* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2019), 21.

⁴⁶ Sartinah, Rafdinal, dan Siti Ifadatin “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Epifit (Pteridophyta) Di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara Provinsi Kalimantan Barat.” *Jurnal Protobiont* 12, no. 2 (2023): 33-42, <https://doi.org/10.26418/protobiont.v12i2.69660>.

⁴⁷ Abdul Majid, Aulia Ajizah, dan Sri Aminati, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin” *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 7, no. 2, (2022): 102-112, <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>.

⁴⁸ Komang Abdi Susilo, Muhammad Jamhari dan Amirrudin Kasim, “*The Diversity Of Fern Species (Pteridophyta) Based On The Height In The Mountain Route To The Galang District Of Toli Toli And It's Development As A Learning Medium.*” *Jurnal Riset Pendidikan MIPA* 4, no. 2 (2020): 84–93, <https://doi.org/10.22487/j25490192.2020.v4.i2.pp>.

curah hujan, kelembapan, dan kandungan unsur tanah.⁴⁹ sedangkan kelembapan tanah yang sesuai berkisar dari 50%-80%, karena termasuk dalam kategori kelembapan normal untuk tumbuhan paku.⁵⁰ Hutan di daerah tropis lembab sepanjang tahun karena selalu diguyur hujan.

Faktor lain yang mempengaruhi tumbuhan paku yaitu interaksi dengan organisme lain. Misalnya, hubungan dengan mikroorganisme tanah membantu proses dekomposisi dan penyediaan nutrisi. Fauna tertentu dapat membantu penyebaran spora tumbuhan paku ke area baru. Kompetisi dengan tumbuhan lain juga menjadi faktor yang menentukan distribusi dan keberadaan tumbuhan paku di suatu habitat.

e. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Area Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember adalah wilayah yang dikelola oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), terletak di Desa Kadang Tepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Didasarkan pada surat keputusan dari Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang dikeluarkan pada 13 Maret 2023, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember memperoleh izin hak kelola

⁴⁹ Wahyuningsih, Merti Triyanti dan Sepriyaningsih, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Perkebunan PT Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas," *Jurnal biosilampari: Jurnal Biologi* 2, no. 1, (2019): 29-35, [10.31540/biosilampari.v2i1.815](https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.815).

⁵⁰ Ferdinand Susilo, Riella Neda Siregar, dan Sartini, *Panduan Pengenalan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Taman Kota Medan*, (Pekalongan: PT NEM, 2024), 19.

lahan $\pm$ 92 hektar.⁵¹ Pengelolaan kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) merupakan strategi dalam menjaga keberlanjutan sumber daya alam dan konservasi lingkungan.

Keberadaan KHDTK UIN KHAS Jember terletak pada titik koordinat 8°02'54.5"S 113°03'45.5"E menunjukkan kawasan yang berpotensi kaya akan keanekaragaman hayati khususnya tumbuhan paku karena terletak di ketinggian $\pm$ 900 mdpl, memiliki rata rata suhu 26,9 °C dan kelembapan udara 70%-90%, serta rata rata pH berkisar 7. Topografi wilayah yang berbukit, memiliki sungai, sawah, kebun dan lingkungan yang lembab membuat kawasan tersebut sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku pakuan. Adapun berbagai jenis tumbuhan lain yang dapat ditemukan setelah melakukan observasi di KHDTK UIN KHAS Jember seperti lumut, jamur, sawi, wortel, labu siam, cabai, banbu, pohon sengon, pohon jati, pohon duren.

f. Buku Panduan Lapang

Salah satu sumber utama pengetahuan adalah buku. Buku memiliki erbagai jenis, termasuk buku teks dan nonteks. Buku teks merupakan jenis buku yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah. Sementara itu, buku nonteks berperan sebagai bahan pendukung dalam kegiatan belajar. Salah satu contoh buku nonteks adalah buku referensi atau rujukan yang banyak digunakna sebagai

⁵¹ Humas, "Jadi Mitra Petani, 90 Hektar Lahan KHDTK UIN KHAS Jember Dibuat Laboratorium Pertanian dan Kehutanan" 9 mei 2023. <https://uinkhas.ac.id/berita/detail/jadi-mitra-petani-90-hektar-lahan-khdtk-uin-khas-jember-dibuat-laboratorium-pertanian-dan-kehutanan>.

rujukan yang memuat istilah dan informasi tentang ilmu pengetahuan.

Contoh dari buku referensi adalah buku panduan lapang.⁵²

Buku panduan lapang adalah buku yang berfungsi sebagai sumber belajar untuk membantu mengidentifikasi makhluk hidup di lapangan, menyajikan gambar, deskripsi singkat karakter morfologi, klasifikasi, dan glosarium.⁵³ Buku ini tergolong praktis untuk digunakan karena mudah dibawa dan digunakan ketika kegiatan dilapangan. Umumnya format ukuran A5 lebih sering digunakan sebagai buku pedoman dan buklet karena bentuknya lebih ringkas.⁵⁴



⁵² Pusat Perbukuan Nasional, *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran* (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), 5.

⁵³ Wachju Subchan Devan dan Jekti Prihatin, "Tingkat Keragaman dan Densitas Homoptera di Kebun Blawan (PTPN XII) Bondowoso Serta Pemanfaatannya Dalam Penyusunan Buku Panduan Lapang Homoptera," *Pancaran Pendidikan* 2, no. 4 (November 2013), 111-128.

⁵⁴ F.R. Abbat, *Teaching for Better Learning A Guide for Theacher of Primarry Healt Care Staff. 2/E*, trans. Ali Ghufon Mukti (Jakarta: Nuku Kedokteran EGC, 1998), 143.

BAB III

METODE PENELITIAN

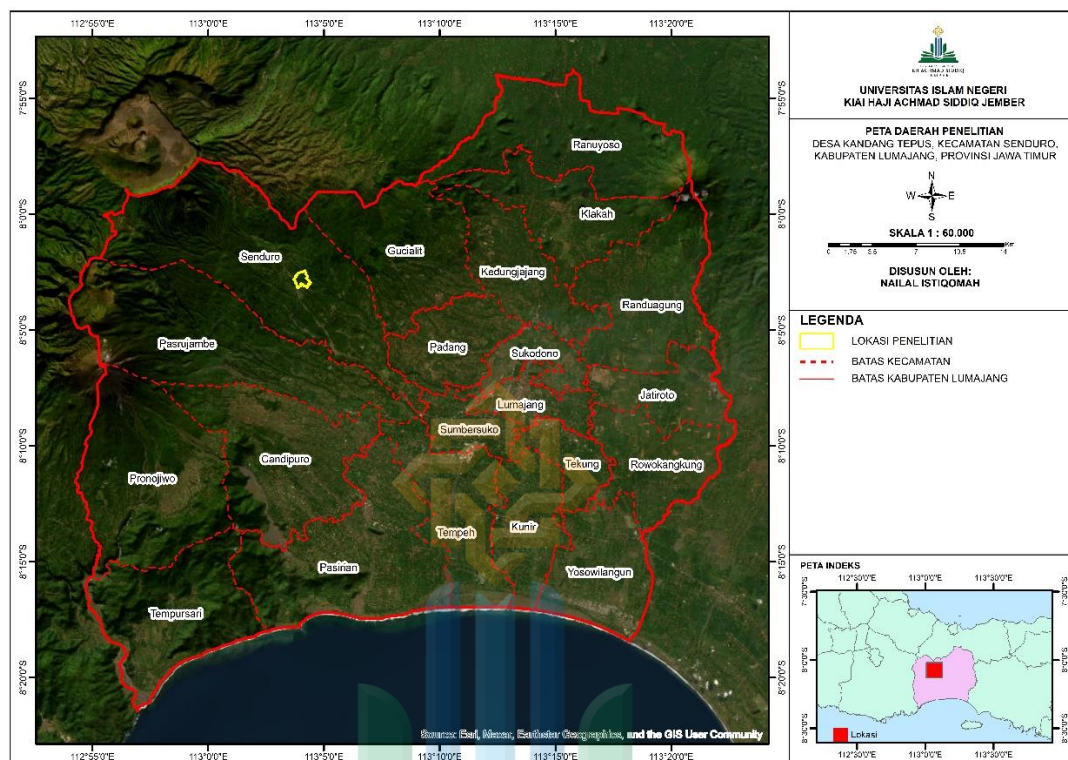
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif, yang bertujuan menggambarkan fenomena secara rinci dan menyeluruh seperti karakteristik tumbuhan paku, tingkat keanekaragamannya, serta faktor lingkungan yang memengaruhi inventarisasi tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember sehingga data yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar pembuatan buku panduan lapang. Pendekatan kualitatif bertujuan memahami suatu fenomena alami dengan menekankan pada deskripsi, interpretasi, serta pemahaman secara mendalam.⁵⁵ Pendekatan ini memberikan cara yang mendalam untuk memahami fenomena sosial, budaya, maupun perilaku manusia melalui proses pengumpulan dan analisis data yang bersifat deskriptif.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) yang dikelola oleh UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang terletak di Desa Kadang Tepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang di bulan Maret, dengan titik koordinat lokasi penelitian ini adalah garis lintang 8°02'54.5"S dan garis bujur 113°03'45.5"E. Pemilihan lokasi didasarkan pada kekayaan flora khususnya tumbuhan paku serta potensi penelitian yang dinilai belum sepenuhnya tergali.

⁵⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta CV, 2022), 9.



Gambar 3.1
Peta Lokasi Penelitian

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian merupakan sumber data yang dijadikan sebagai acuan dalam mendapatkan informasi. Subjek dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, yang meliputi seluruh jenis tumbuhan paku yang ditemukan selama kegiatan inventarisasi.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data atau informasi dari sumbernya.⁵⁶ Observasi dilakukan dengan cara mendatangi langsung lokasi

⁵⁶ Smiritirekha "Observation As A Tool For Collecting Data" *Journal of Multidisciplinary Education Research* 8, no. (5)1 (2019): 152-164.

yang akan diamati atau dijadikan tempat penelitian. Observasi dilakukan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengidentifikasi dan mendata jenis tumbuhan paku yang terdapat di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember. Hasil observasi mencakup identifikasi spesies, karakteristik morfologi, dan parameter lingkungan. Selama observasi dilakukan juga pengambilan sampel tumbuhan paku. Sampel yang diambil akan dibentuk menjadi herbarium guna membantu identifikasi spesies dan analisis morfologi tumbuhan paku yang belum diketahui. Hasil dari identifikasi morfologi nantinya akan diserahkan kepada validator taksonomi untuk ditentukan kebenaran dari spesies yang telah ditemukan. Pengumpulan data menggunakan metode jelajah. Pengukuran parameter lingkungan serta data pendukung lainnya dilakukan setiap kali pengambilan sampel dengan memanfaatkan alat bantu berupa *smartphone*, alat tulis, *lux meter* (mengukur intensitas Cahaya), *thermohygrometer* (mengukur suhu dan kelembapan udara), dan *soil tester* (mengukur kelembapan tanah dan tingkat keasaman tanah atau pH).

Utami menyatakan, bahwa pengambilan data di lapangan tidak memungkinkan dilakukan pada seluruh area penelitian karena akan membutuhkan waktu dan biaya yang besar.⁵⁷ Sehingga, besarnya intensitas sampling yang diambil 2% dari luas wilayah.⁵⁸ Lokasi penelitian dibagi menjadi 5 area berdasarkan luasnya untuk mempermudah pelaksanaan pengambilan data, pengambilan data menggunakan metode plot dengan teknik *purposive*

⁵⁷ Inggita Utami dan Ichsan Luqman Indra P., *Ekologi Kuantitatif; Metode Sampling dan Analisis Data Lapangan* (Yogyakarta: K-Media, 2020), 27.

⁵⁸ Imban Khamalia, Ratna Herawatiningsih, dan Hafiz Ardian, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphhk-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah" *Jurnal Hutan Lestari* 6, no. 3, (2018): 510 – 518, <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i3.26848>.

sampling, dimana plot (petak) diletakkan pada lokasi ditemukannya tumbuhan paku paling banyak dengan kondisi yang memungkinkan untuk dijangkau.⁵⁹ Setiap lokasi memiliki 9-10 plot dengan ukuran 20x20m, sesuai dengan penelitian oleh Tuelah *et al.* Khalimah *et al.* dan Yulianor, sehingga total plot yang dibutuhkan berkisar 46 plot untuk menyesuaikan luas KHDTK UIN KHAS Jember. Berikut perhitungan luas wilayah yang perlu diteliti:

- a. Luas wilayah yang perlu diteliti 2% dari 92 hektar

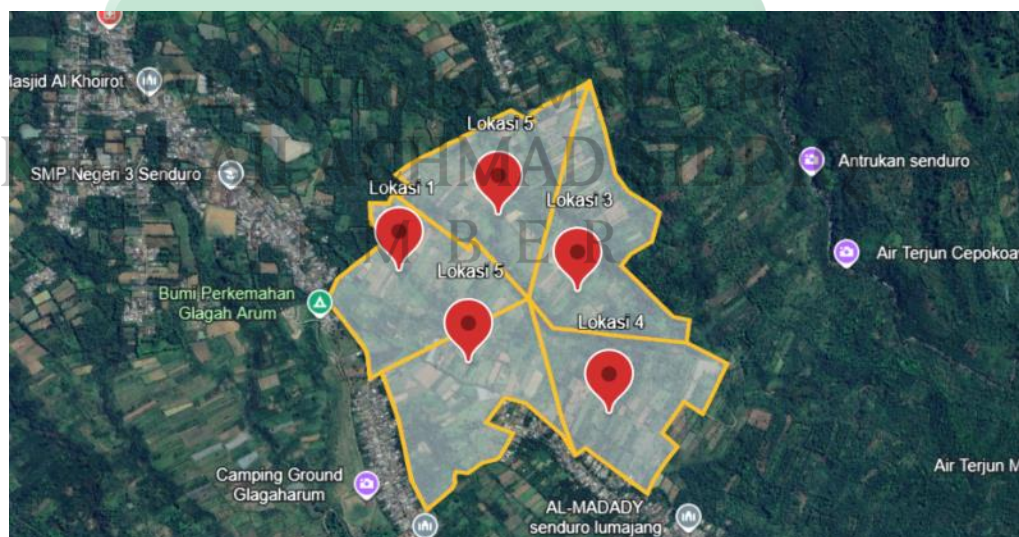
$$2\% \times 92 \text{ ha} = 0,02 \times 92 \text{ ha} = 1,84 \text{ ha}$$

- b. Konversikan luas ke meter persegi

$$1,84 \text{ ha} = 1,84 \times 10.000 \text{ m}^2 = 18.400 \text{ m}^2$$

- c. Jumlah plot yang diperlukan

$$\text{Jumlah plot} = \frac{\text{Luas yang diteliti}}{\text{Luas satu plot}} = \frac{18.400}{400} = 46 \text{ plot}$$



Gambar 3.2

⁵⁹ Musfinda Al Fisani and Nurmiyati, "Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah" In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1 (Jawa Tengah: UNS, 2022), 30- 36.

Peta Pembagian Wilayah Peneliitian

2. Dokumentasi

Pengumpulan data menggunakan pengambil foto dan catatan tertulis tentang temuan dilapangan untuk mendukung identifikasi dan mengklasifikasi tumbuhan paku. Hasil dokumentasi kemudiaan dicatat dan disusun dalam deskripsi lengkap setiap spesies tumbuhan paku yang ditemukan di KHDTK UIN KHAS Jember.

3. Angket

Angket digunakan untuk memperoleh infirmasi mengenai tingkat kelayakan buku panduan lapang sebagai sumber belajar. Instrumen angket disusun menggunakan skala likert dengan lima alternatif pilihan jawaban 1-5 dalam bentuk *checklist*. Berikut kisi kisi angket validasi:

Tabel 3.1
Kisi Kisi Angket Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria	Indikator	Nomor pernyataan	Jumlah butir
1.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dan kebutuhan pembelajaran	1,2	2
		Kedalaman dan kejelasan matri	3,4	2
2.	Akurasi materi	Ketepatan dan kelengkapan materi	1,3	2
		Ketepatan ilustrasi	2	1
3.	Kemuktahiran materi	Kesesuaian materi dan konsep dengan perkembangan ilmu pengetahuan terbaru.	1	1
4.	Teknik penyajian	Konsistensi penyajian	1	1
		Keruntutan materi	2,3	2
5.	Pendukung Penyajian teori	Ketepatan ilustrasi dan Bahasa	1,2	2
		Membangkitkan motivasi pembaca	3	1
Jumlah			14	

Table 3.2
Kisi Kisi Angket Validasi Ahli Media

No.	Kriteria	Indikator	Nomor pernyataan	Jumlah butir
1.	Artistik dan estetika	Tampilan buku sesuai	1	1
		Tata letak dan pemilihan warna yang mendukung	3,4	2
		Disain visual membantu memperjelas materi	2,5,6	3
2.	Fungsi Keseluruhan	Buku mengembangkan pengetahuan dan informatif	1,2	2
		Membangkitkan motivasi pembaca	3	1
3.	Teknik penyajian	Sistematika penyajian materi konsisten dan logis	1,2	2
		Koherensi dan keseimbangan substansi antarbab terjaga	3,4	2
4.	Pendukung penyajian materi	Ilustrasi dan gambar sesuai dengan materi	1,2	2
		Penyajian didukung oleh rujukan / sumber yang jelas	3	1
5.	Kelayakan kebahasaan	Struktur kalimat tepat dan efektif	1,2	2
		Penggunaan istilah baku dan konsisten	3	1
		Bahasa sesuai tingkat kemampuan intelektual pembaca dan menyampaikan informasi	4,5	2
Jumlah			21	

E. Analisis Data

1. Analisis Data Hasil Identifikasi

Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif dengan mendeskripsikan data yang diperoleh di lapangan berdasarkan ciri morfologi yang diamati. Dilakukan juga proses klasifikasi terhadap spesies tumbuhan paku yang ditemukan. Data hasil penelitian selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan deskripsi morfologi tumbuhan paku. Proses identifikasi dilakukan dengan bantuan sejumlah referensi seperti:

- a. Buku Taksonomi Tumbuhan oleh Gembong Tjitrosoepomo, diterbitkan tahun 2020 dan digunakan dalam cetakan ke-20.

- b. Buku Flora oleh C. G. G. J. Van Steenis *et al.*, diterbitkan tahun 2013 dan digunakan dalam cetakan ke-13.
- c. Buku Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Jawa Timur oleh Wawan W. Efendi dan Sandi Iswahyudi, diterbitkan tahun 2019 dan digunakan dalam cetakan pertama.
- d. Buku Keanekaragaman Tumbuhan Paku oleh Andrian Rafael, diterbitkan tahun 2024 dan digunakan dalam cetakan pertama.
- e. Jurnal ilmiah yang berkaitan.
- f. Aplikasi iNaturalist.
- g. Website *Word plant* dan *Plant of the world*.

Hasil identifikasi sementara kemudian diujikan kepada validator ahli taksonomi, yakni Ibu Wita Wardani, M. Sc. pakar taksonomi tumbuhan dari Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), ini digunakan untuk mengetahui kevalidan identifikasi tumbuhan paku. Adapun juga analisis data kuantitatif seperti Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H'), dan Indeks pemerataan jenis (E) dianalisis menggunakan program *Paleontological Statistics Software (PAST)* ver. 4.09.

a. Indeks Nilai Penting (*Impontant Value Index*)

Indeks Nilai Penting (INP) adalah ukuran yang digunakan untuk menunjukkan pentingnya peranan suatu spesies dalam komunitas tumbuhan di ekosistemnya. Menurut Fachrul, Nilai INP dibagi tiga kategori yaitu:

Tabel 3.4
Kriteria Indeks Nilai Penting

Nilai	Kategori	Keterangan
$INP < 21,96$	Rendah	Spesies memiliki peran ekologis dalam komunitas relatif kecil, jumlah individu sedikit dan penyebaran yang terbatas.
$21,96 \leq INP \leq 42,66$	Sedang	Spesies memiliki peranan yang cukup penting dalam komunitas, namun tidak bersifat dominan, keberadaannya relatif stabil meskipun jumlah individu tidak tinggi.
$INP > 42,66$	Tinggi ⁶⁰	Spesies memiliki peran penting dalam membentuk struktur komunitas, memiliki jumlah individu yang relatif banyak, sebaran yang luas.

Perhitungan INP membutuhkan informasi nilai kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan dominansi relatif (DR), seperti pada rumus berikut:

$$INP = KR + FR + DR \text{ (INP untuk jenis pohon dan tiang)}$$

$$INP = KR + FR \text{ (INP untuk jenis tumbuhan bawah, semai, pancang)}^{61}$$

Nilai Kerapatan relatif dihitung berdasarkan jumlah individu dari suatu jenis tumbuhan dibanding dengan total individu semua jenis per satuan luas. Demikian pula frekuensi relatif menunjukkan distribusi penyebaran spesies dalam petak pengamatan. Berikut rumus perhitungan kerapatan relatif dan frekuensi relatif:

⁶⁰ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), 50.

⁶¹ Ira Nurmawati *et al.*, *Teori Dan Aplikasi Biologi Umum* (Aceh: Penerbit Muhammad Zaini, 2021), 146.

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

$$KR = \frac{\text{Jumlah individu setiap spesies}}{\text{Total K Seluruh Spesies}} \times 100\%$$

$$F(i) = \frac{\text{Jumlah satuan petak yang ditempati spesies(i)}}{\text{Jumlah seluruh petak contoh}}$$

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi Seluruh Spesies}} \times 100\%$$

b. Indeks Keanekaragaman (*Indekx of Diversity*)

Indeks keanekaragaman merupakan karakteristik tingkatan dalam komunitas berdasarkan organisasi biologisnya. Suatu komunitas memiliki keanekaragaman tinggi jika tersusun oleh banyaknya spesies.⁶² Untuk mengukur keanekaragaman spesies digunakan indeks Shanon Wiener. Menurut Nurmawati, berikut rumus dan kriteria skor indeks keanekaragaman Shanon-Wiener⁶³:

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

Dimana:

H' = Indeks keanekaragaman Shanon – Wiener

ni = Indeks nilai penting spesies ke- i

N = Indeks nilai penting seluruh spesies

Log = Logaritma natural

⁶² Bayu Sandika, *Buku Ajar Ekologi Integrasi Islam Sains* (Jawa Tengah: Citra Dharma Cindekia, 2021), 102.

⁶³ Ira Nurmawati et al., *Teori Dan Aplikasi Biologi Umum* (Aceh: Penerbit Muhammad Zaini, 2021), 147.

Tabel 3.5
Kriteria Nilai Indeks Keanekaragaman

Nilai	Kategori	Keterangan
$H' < 1$	Rendah	Tingkat keanekaragaman spesies rendah.
$1 < H' < 3$	Sedang	Tingkat keanekaragaman spesies sedang.
$H' > 3$	Tinggi ⁶⁴	Tingkat keanekaragaman spesies tinggi.

c. Indeks pemerataan jenis (*Indeks of Evenness*)

Menurut Wahyuningsih, Indeks pemerataan menunjukkan seberapa merata distribusi individu antar spesies dalam komunitas. Jika setiap jenis memiliki jumlah individu yang setara, maka komunitas tersebut memiliki nilai pemerataan (E) yang tinggi. Indeks pemerataan jenis dapat dihitung dengan:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Dimana:

E = Indeks pemerataan

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$\ln$ = Logaritma natural

S = Jumlah jenis yang diamati

Tabel 3.6
Kriteria Nilai Indeks Pemerataan

Nilai	Kategori	Keterangan
$1 < E \leq 0,4$	Rendah	Distribusi individu antar spesies tidak merata, atau didominasi spesies tertentu.

⁶⁴ Imban Khamalia, Ratna Herawatiningsih, dan Hafiz Ardian, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphhk-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah" Jurnal Hutan Lestari 6, no. 3, (2018): 510 – 518, <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i3.26848>.

2. Analisis	$0,4 < E \leq 1$	Sedang	Distribusi individu antar spesies cukup merata, dimana kondisi ekosistem mulai seimbang tetapi belum stabil sepenuhnya.
	$0,6 \leq E \leq 1$	Tinggi ⁶⁵	Distribusi individu merata dengan kondisi ekosistem stabil.

is Data Hasil Validasi Buku Panduan Lapangan

Uji validasi atau penilaian kelayakan digunakan untuk memperoleh data mengenai kualitas sumber belajar berdasarkan evaluasi para ahli terhadap struktur dan komponen produk. Penilaian dilakukan oleh validator yang terdiri atas ahli materi dan media, dengan menggunakan instrument lembar validasi. Validasi ahli materi dilakukan oleh Ibu Heni Setyawati, S. Si., M. Pd., dosen ahli Biositematikan Tumbuhan dari Tadris Biologi UIN KHAS Jember. Validasi media dilakukan oleh Dr. Husni Mubarak S.Pd. M.Si., dosen ahli media pembelajaran dari Tadris Biologi UIN KHAS Jember. Hasil penilaian validasi produk buku panduan lapang selanjutnya dianalisis kedalam bentuk rumus pengolahan data berikut⁶⁶:

$$\text{Persentase nilai} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya kualifikasi kelayakan buku panduan lapang dapat dilihat pada hasil persentase seperti pada table berikut:

Tabel 3.7
Kriteria Skor Validasi Buku Panduan Lapangan

Kualifikasi	Skor	Kriteria
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat

⁶⁵ Eugene Pleasant Odum, *Dasar Dasar Ekologi*, terj. Tjahjono Samangan (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993).

⁶⁶ Laila Khusnah, Risa Jamiati, dan Anis Romiatu Sholeha "Identifikasi Capung Di Stadion Imam Nahrawi UIN Khas Jember Sebagai Sumber Belajar Anatomi Dan Fisiologi Hewan" (Skripsi, UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2022), 17.

Kualifikasi	Skor	Kriteria
		dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Tidak Layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup Layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat Layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk ini, jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Sumber: Sujarwo (2006)

F. Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian menjadi aspek penting untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat dipercaya, valid, dan akurat. Untuk memastikan data yang diperoleh valid digunakan metode triangulasi teknik. Triangulasi teknik mengandalkan beberapa metode pengumpulan data untuk mengkonfirmasi hasil temuan. Dalam penelitian ini metode yang diterapkan meliputi observasi, angket, serta dokumentasi.

Keabsahan data juga dilakukan melalui uji validitas untuk mengetahui kevalidan atau keabsahan suatu data. Data yang diperoleh dilapangan kemudian dianalisis dan diserahkan kepada validator taksonomi yang bertujuan memastikan ketepatan identifikasi spesies tumbuhan paku yang ditemukan di lokasi penelitian. Hasil validasi taksonomi kemudian dikembangkan menjadi buku panduan lapang berdasarkan hasil evaluasi para ahli meliputi, ahli materi dan ahli media menggunakan lembar uji validitas.

Penilaian melingkupi kelayakan isi dan penyajian. Hasil uji validitas akan digunakan untuk memperbaiki buku agar lebih akurat.

G. Tahap Tahap Penelitian

Untuk melakukan penelitian mengenai Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang berikut adalah tahapan yang dapat diikuti:

1. Tahap persiapan

a. Observasi Lokasi Penelitian

Dilaksanakan observasi awal di lokasi penelitian untuk mengidentifikasi berbagai spesies tumbuhan paku yang ada, habitat serta kondisi lingkungan.

b. Pengurusan Izin

Mengurus izin penelitian yang diperlukan untuk melakukan penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan dan pengumpulan data

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan dilakukan sesuai metode dan teknik yang telah ditentukan. Mencatat karakteristik morfologi tumbuhan paku, mengukur parameter lingkungan dan pengambilan sampel.

b. Dokumentasi Lapangan

Mengambil foto, video atau catatan tertulis tentang temuan dilapangan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi tumbuhan.

c. Pembuatan Herbarium Kering

Pengawetan spesimen untuk mempermudah dalam identifikasi sepseis tumbuhan paku yang diperoleh.

d. Identifikasi Tumbuhan Paku

Identifikasi spesies yang diperoleh menggunakan sumber atau studi literasi. Spesies yang telah diidentifikasi akan diklasifikasikan sesuai literatur. Jenis tumbuhan paku yang belum diketahui perlu dokumentasi dan diambil sampel menjadi herbarium untuk identifikasi lebih lanjut kepada ahli taksonomi tumbuhan.

3. Analisis Data

Seluruh data yang terkumpul selanjutnya di analisis. Analisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif disertai perhitungan kuantitatif. Data yang terkumpul diorganisir dalam bentuk deskripsi dan tabel untuk memudahkan analisis. Identifikasi spesies dilakukan berdasarkan ciri morfologis dari literatur terkait.

4. Uji Validitas Buku Panduan Lapang

Data yang didapatkan akan disusun menjadi buku panduan lapang. Dalam tahapan penyusunan perlu memperhatikan mengenai penentuan *layout*, warna, jenis huruf, ukuran huruf, spasi, penyertaan gambar, teks yang sesuai, dan penyusunan pembahasan. Untuk memastikan buku panduan lapang layak digunakan dilakukan uji validitas. Uji validitas dilakukan oleh ahli yang memiliki keahlian di bidang materi dan media melalui instrument validasi. Melalui uji

validitas ini, dapat diketahui seberapa penting peran sumber yang dihasilkan untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran.

5. Penyajian Data

Tahap penyajian hasil merupakan langkah akhir di mana peneliti menyusun laporan untuk menyampaikan temuan penelitian kepada publik. Penyajian data ini berfungsi sebagai kumpulan informasi yang disusun sesuai dengan fokus penelitian, sehingga memungkinkan untuk menarik kesimpulan.



BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

A. Gambaran Objek Penelitian

1. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember merupakan aset lahan milik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yang berlokasi di Desa Kadang Tepus, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang. Kawasan dengan luas ± 92 hektar tersebut secara khusus dikelola oleh UIN KHAS Jember sesuai dengan surat keputusan SK.208/MENLHK/SETJEN/PLA.0/3/2023 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus untuk Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq (UIN KHAS) Jember. Di kawasan ini terdapat vegetasi hutan yang beragam jenis mulai dari pepohonan hingga tumbuhan bawah. Salah satu kelompok tumbuhan bawah yang hidup dengan baik adalah tumbuhan paku. Tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan tingkat rendah yang telah memiliki akar, batang, daun sejati, serta berkembang biak melalui spora.

Wilayah KHDTK UIN KHAS Jember memiliki karakteristik lingkungan abiotik yang relatif mendukung pertumbuhan tumbuhan paku, ditunjukkan oleh nilai rata-rata faktor lingkungan yang terukur selama penelitian. Suhu udara rata-rata sebesar $29,37^{\circ}\text{C}$ menunjukkan kondisi yang hangat dan masih berada dalam kisaran toleransi optimal bagi

sebagian besar tumbuhan paku tropis. Kelembapan tanah rata-rata 59,35% dan kelembapan udara 69,11% mencerminkan kondisi lingkungan yang cukup lembap. Intensitas cahaya sebesar 3.358,54 lux menunjukkan tingkat penyinaran sedang yang sesuai bagi tumbuhan paku yang umumnya tumbuh optimal pada kondisi cahaya tidak langsung atau ternaungi sebagian. Sementara itu, nilai pH tanah rata-rata 6,94 mengindikasikan kondisi tanah mendekati netral, yang mendukung ketersediaan unsur hara esensial dan memungkinkan pertumbuhan serta perkembangan tumbuhan paku secara optimal di lokasi penelitian.

B. Penyajian Data dan Analisis

1. Jenis tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember

Berdasarkan hasil penelitian inventarisasi tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN KHAS Jember ditemukan sebanyak 8.494 Individu yang berasal dari 34 spesies yang berbeda. Speseis tersebut tergolong dalam 16 famili, yaitu Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Davalliaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Lindsaeaceae, Lycopodiaceae, Lygodiaceae, Nephrolepidaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Selaginellaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae. Berikut data tumbuhan paku yang ditemukan:

Tabel 4.1
Tumbuhan Paku Di KHDTK UIN KHAS Jember

No.	Spesies	Famili	Ordo	Habitat	Total Individu
1	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	Polypodiales	Epifit	139
2	<i>Deparia petersenii</i>	Athyriaceae	Polypodiales	Terrestrial	683
3	<i>Blechnum orientale</i>	Blechnaceae	Polypodiales	Terrestrial	57
4	<i>Sphaeropteris glauca</i>	Cyatheaceae	Polypodiales	Terrestrial	13
5	<i>Davallia pentaphylla</i>	Davalliaceae	Polypodiales	Epifit	10
6	<i>Davallia trichomanoides</i>	Davalliaceae	Polypodiales	Epifit	31
7	<i>Arachniodes aristata</i>	Dryopteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	168
8	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	Polypodiales	Terrestrial	27
9	<i>Sticheropsis truncata</i>	Gleicheniaceae	Polypodiales	Terrestrial	11
10	<i>Odontosoria chinensis</i>	Lindsaeaceae	Polypodiales	Terrestrial	121
11	<i>Palhinhaea cernua</i>	Lycopodiaceae	Lycopodiales	Terrestrial	33
12	<i>Lygodium sp.</i>	Lygodiaceae	Polypodiales	Terrestrial	2**
13	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	Nephrolepidaceae	Polypodiales	Terrestrial	1.091
14	<i>Nephrolepis radicans</i>	Nephrolepidaceae	Polypodiales	Terrestrial	573
15	<i>Drynaria sp.</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	5
16	<i>Giniophlebium subauriculatum</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	35
17	<i>Lepisorus mucronatus</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	27
18	<i>Lepisorus spicatus</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	146
19	<i>Microsorium scolopendria</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	4
20	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	3
21	<i>Pyrrosia piloselloides</i>	Polypodiaceae	Polypodiales	Epifit	123
22	<i>Adiantum concinnum</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	24
23	<i>Adiantum hispidulum</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	180
24	<i>Adiantum raddianum</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	179
25	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	266
26	<i>Pteris baurita</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	17
27	<i>Pteris ensiformis</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	729
28	<i>Pteris vittata</i>	Pteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	335
29	<i>Slaginella sp.</i>	Selaginellaceae	Selaginellales	Terrestrial	452
30	<i>Tectaria melanocaula</i>	Tectariaceae	Polypodiales	Terrestrial	154
31	<i>Christella dentata</i>	Thelypteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	2.246*
32	<i>Cyclosorus interruptus</i>	Thelypteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	262
33	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	Thelypteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	327
34	<i>Strophocaulon unitum</i>	Thelypteridaceae	Polypodiales	Terrestrial	21
	Jumlah				8.494

(Keterangan: * = Spesies terbanyak, ** = Spesies tersedikit)

Berdasarkan Tabel 4.1 ditemukan 16 famili tumbuhan paku. Famili yang memiliki jenis terbanyak adalah famili Pteridaceae dan Polypodiaceae dengan masing masing 7 spesies. Famili dengan jumlah spesies paling sedikit yaitu 1 adalah famili Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dryopteridaceae, Lindsaeaceae, Lycopodiaceae, Lygodiaceae Selaginellaceae, dan Tectariaceae.

Spesies tumbuhan paku yang memiliki jumlah individu paling banyak adalah *Christella dentata* sebesar 2.246, spesies ini memiliki kemampuan adaptasi yang kuat terhadap berbagai kondisi lingkungan. *Christella dentata* mampu hidup di berbagai habitat mulai dari hutan tropis hingga pegunungan, di wilayah KHDTK UIN KHAS sendiri tumbuhan ini sering ditemukan di tepi jalan, tanah miring, hingga tepi sungai. Spesies yang memiliki jumlah paling sedikit adalah *Lygodium sp.* sebanyak 2 individu yang ditemukan. Paku ini memiliki habitat terrestrial, dan hidup dengan cara menjalar atau memanjat pada pohon atau tumbuhan lain. *Lygodium sp.* cenderung tumbuh di lingkungan yang lembab dan cerah seperti hutan atau kawasan yang punya kelembapan tinggi sehingga membutuhkan tempat yang memiliki naungan. Sedangkan di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember sendiri, tidak semua lokasi memiliki pohon sebagai tempat naungan *Lygodium sp.*

2. Analisis Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H'), dan Indeks Kemerataan (E) Tumbuhan Paku di KHDTK UIN KHAS Jember

Spesies tumbuhan paku yang ditemukan kemudian dianalisis menggunakan indeks nilai penting (INP), indeks keanekaragaman (H'), dan indeks keseragaman (E). Berdasarkan hasil pengamatan dari lokasi penelitian didapatkan indeks nilai penting (INP) yang diuraikan pada tabel dan sebagai berikut:

Tabel 4.2
Indek Nilai Penting Tumbuhan Paku Di KHDTK UIN KHAS Jember

No.	Spesies	Habitat	Famili	INP %	Kategori
1	<i>Christella dentata</i>	Terrestrial	Thelypteridaceae	33,12	Sedang
2	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	Epifit	Nephrolepidaceae	19,52	Rendah
3	<i>Deparia petersenii</i>	Terrestrial	Athyriaceae	14,72	Rendah
4	<i>Nephrolepis radicans</i>	Terrestrial	Nephrolepidaceae	13,28	Rendah
5	<i>Pteris ensiformis</i>	Terrestrial	Pteridaceae	13,23	Rendah
6	<i>Slaginella sp.</i>	Terrestrial	Selaginellaceae	9,39	Rendah
7	<i>Pteris vittata</i>	Terrestrial	Pteridaceae	9,31	Rendah
8	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	Terrestrial	Thelypteridaceae	9,22	Rendah
9	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Terrestrial	Pteridaceae	8,36	Rendah
10	<i>Tectaria melanocaula</i>	Terrestrial	Tectariaceae	7,33	Rendah
11	<i>Cyclosorus interruptus</i>	Terrestrial	Thelypteridaceae	7,00	Rendah
12	<i>pyrrosia piloselloides</i>	Epifit	Polypodiaceae	6,53	Rendah
13	<i>Asplenium nidus</i>	Epifit	Aspleniaceae	6,14	Rendah
14	<i>Lepisorus spicatus</i>	Epifit	Polypodiaceae	6,07	Rendah
15	<i>Adiantum raddianum</i>	Terrestrial	Pteridaceae	5,45	Rendah
16	<i>Arachniodes aristata</i>	Epifit	Dryopteridaceae	4,74	Rendah
17	<i>Odontosoria chinensis</i>	Terrestrial	Lindsaeaceae	3,31	Rendah
18	<i>Adiantum hispidulum</i>	Terrestrial	Pteridaceae	3,14	Rendah
19	<i>Blechnum orientale</i>	Terrestrial	Blechnaceae	2,70	Rendah
20	<i>Giniophlebium</i>	Terrestrial	Polypodiaceae	2,44	Rendah

No.	Spesies	Habitat	Famili	INP %	Kategori
	<i>subauriculatum</i>				
21	<i>Lepisorus mucronatus</i>	Terrestrial	Polypodiaceae	2,20	Rendah
22	<i>Davallia trichomanoides</i>	Epifit	Davalliaceae	2,11	Rendah
23	<i>Pteris baurita</i>	Terrestrial	Pteridaceae	1,65	Rendah
24	<i>Palhinhaea cernua</i>	Terrestrial	Lycopodiaceae	1,55	Rendah
25	<i>Dicranopteris linearis</i>	Terrestrial	Gleicheniaceae	1,33	Rendah
26	<i>Strophocaulon unitum</i>	Terrestrial	Thelypteridaceae	1,26	Rendah
27	<i>Adiantum concinnum</i>	Terrestrial	Pteridaceae	1,15	Rendah
28	<i>Sphaeropteris glauca</i>	Terrestrial	Cyatheaceae	1,02	Rendah
29	<i>Davallia pentaphylla</i>	Epifit	Davalliaceae	0,70	Rendah
30	<i>Microsorium scolopendria</i>	Epifit	Polypodiaceae	0,63	Rendah
31	<i>Sticheropsis truncata</i>	Terrestrial	Gleicheniaceae	0,42	Rendah
32	<i>Drynaria sp.</i>	Epifit	Polypodiaceae	0,35	Rendah
33	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	Epifit	Polypodiaceae	0,33	Rendah
34	<i>Lygodium sp.</i>	Epifit	Lygodiaceae	0,31	Rendah
		JUMLAH		200,00	

Berdasarkan pada Tabel 4.2 menunjukkan hasil penelitian diperoleh 34 spesies tumbuhan paku, yang masing masing memiliki nilai INP berbeda. Spesies dengan nilai INP tertinggi adalah *Christella dentata* mencapai 33,12%, yang termasuk dalam kategor sedang, diikuti spesies *Nephrolepis hirstula* dengan nilai 19,52%. Kemudian terdapat spesies *Deparia petersenii* dengan nilai 14,72% menempati posisi ketiga. Beberapa spesies lain memiliki nilai INP yang lebih rendah seperti *Nephrolepis radicans* dan *Pteris ensiformis* yang masing masing bernilai

13,28% dan 13,23%. Sementara itu, spesies yang memiliki nilai INP terendah sebesar 0,31% yang dimiliki oleh spesies *Lygodium sp.*

Berdasarkan hasil yang didapat pada lokasi penelitian diperoleh nilai Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H') dan Indeks Kemerataan Jenis Evenness (E) yang dihitung menggunakan program *PAST ver. 4.09* sebagai berikut:

Tabel 4.3
Indek Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di KHDTK UIN KHAS Jember

Indeks	Hasil	Kategori
H'	2,626	Keanekaragaman jenis sedang
E	0,406	Kemerataan populasi sedang

Indeks keanekaragaman berfungsi untuk menggambarkan tingkat keragaman jenis dalam suatu komunitas. Berdasarkan data di Tabel 4.3 didapatkan nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') untuk tumbuhan paku di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember Kabupaten Lumajang adalah 2,626 yang termasuk dalam kategori sedang. Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku dikategorikan sedang disebabkan oleh penyebaran tumbuhan paku di kawasan KHDTK UIN KHAS Jember cenderung tidak cukup merata hal ini ditunjukkan dengan beberapa spesies tumbuhan paku yang tidak dapat ditemukan dalam lokasi penelitian yang berbeda. Selain indek keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didapatkan juga Indeks kemeratan jenis (E) untuk tumbuhan paku di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember Kabupaten Lumajang sebesar 0,406 yang berarti tingkat kemerataannya sedang.

Nilai indeks pemerataan menunjukkan populasi dari setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan memiliki jumlah individu yang relatif seimbang, tanpa ada jenis yang terlalu dominan atau terlalu langka. Dengan kata lain, setiap spesies memiliki kesempatan yang hampir setara untuk berkembang dan bertahan hidup dalam ekosistem tersebut.

3. Parameter Lingkungan Yang Terukur

Parameter lingkungan berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku, termasuk suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, pH tanah, serta intensitas cahaya. Hasil pengukuran parameter lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan paku KHD TK UIN KHAS Jember sebagai berikut:

Tabel 4.4
Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

No.	Indeks	Rata-rata nilai $\pm$ standar deviasi
1.	Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	$29,37 \pm 2,40$
2.	Kelembaban udara (%)	$69,11 \pm 5,96$
3.	Kelembaban Tanah (%)	$59,35 \pm 7,20$
4.	pH Tanah	$6,94 \pm 0,15$
5.	Intensitas Cahaya (Lux)	$3358,54 \pm 1911,45$

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil penelitian yang dilakukan di KHD TK UIN KHAS Jember menunjukan kisaran pengukuran suhu udara $29,37^{\circ}\text{C}$, kelembapan udara diangka $69,11\%$, intensitas cahaya sebanyak $3358,58$ Lux, pH tanah sebesar $6,94$ dan kelembaban tanah berkisar $59,35\%$. Nilai ini menunjukan bahwa KHD TK UIN KHAS Jember termasuk ideal untuk menjadi lokasi pertumbuhan tumbuhan paku.

4. Analisis Hasil Validasi Buku Panduan Lapang

Data hasil penelitian mengenai keanekaragaman tumbuhan paku yang dikembangkan sebagai sumber belajar berupa buku panduan lapang. Buku panduan lapang mengenai tumbuhan paku melalui proses validasi oleh ahli materi dan media. Hasil penilaian dijadikan acuan dalam perbaikan buku panduan lapang. Berdasarkan hasil validasi penulis mendapatkan saran dan komentar perbaikan dari ahli materi dan media untuk buku panduan lapang sebagai berikut:

Tabel 4.5
Saran Dan Komentar Perbaikan Validator

Validator Ahli Materi	Validator Ahli Media
Penulisan pada habitat dan lokasi penemuan spesies kurang komunikatif, penulisan divisi tumbuhan paku menjadi Tracheophyta, penambahan keterangan atau penunjuk pada gambar, perbaikan penulisan biografi penulis, perbaikan pada definisi istilah di glosarium.	Perbaikan penulisan genus tumbuhan, pemilihan warna tulisan yang lebih kontras dengan latar belakang tulisan, perbaikan pada penulisan kalimat pada gambar pemisah bab.

Hasil dari proses validasi beserta saran dari para validator akan digunakan sebagai acuan untuk melakukan revisi terhadap buku panduan lapang yang disusun. Adapun hasil validasi buku panduan lapang oleh para ahli sebagai berikut:

Tabel 4.6
Hasil Validasi Buku Panduan Lapang

No.	Validator	Komponen	Skor	Nilai	Kategori
1.	Ahli Materi	I. Kelayakan isi	37	85,7	Sangat Layak
		II. Pengembangan	27		
2.	Ahli Media	I. Kelayakan isi	41	93,3	Sangat Layak

	II. Pengembangan	56		
	Rata-rata		89,5	Sangat Layak

Berdasarkan informasi dari tabel hasil validasi, rata-rata keseluruhan nilai yang diberikan oleh kedua ahli adalah 89,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa produk buku panduan lapang yang dievaluasi menunjukkan kualitas yang sangat baik dan dinilai "Sangat Layak" untuk digunakan. Hal ini mengindikasikan bahwa produk tersebut siap diimplementasikan atau digunakan.

C. Pembahasan Temuan

1. Jenis tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember

Berdasarkan hasil penelitian inventarisasi tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN KHAS Jember ditemukan sebanyak 8.494 Individu yang berasal dari 34 spesies yang berbeda. Speseis tersebut tergolong dalam 16 famili, yaitu Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Davalliaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Lindsaeaceae, Lycopodiaceae, Lygodiaceae, Nephrolepidaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Selaginellaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae. Ditemukan sebanyak 10 spesies tumbuhan paku yang hidup sebagai epifit, yaitu menempel pada batang pohon lain, sementara 24 spesies lainnya adalah tumbuhan paku terestrial. Tumbuhan paku yang hidup secara terestrial dan epifit menunjukkan variasi bentuk dan ukuran yang berbeda. Tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember banyak ditemukan hidup secara terestrial,

hal ini disebabkan karena paku menyukai lingkungan yang lembab dan basah. Meskipun di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember sebagian wilayahnya difungsikan sebagai lahan perkebunan masyarakat, masih banyak tumbuhan paku yang dapat hidup dengan baik karena KHDTK UIN KHAS Jember sendiri berada di wilayah dataran tinggi Kabupaten Lumajang dan sering terguyur hujan sehingga memiliki kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan tumbuhan paku dengan baik. Hal tersebut, ditandai dengan kelimpahan total individu tertinggi seperti pada Tabel 4.1 yang menunjukkan spesies *Christella dentata* memiliki jumlah individu berkisar 2.246 individu, *Nephrolepis hirstula* dengan 1.091 individu, dan spesies *Deparia petersenii* dengan 683 individu menempati posisi ketiga. Sementara habitat epifit memiliki kelimpahan lebih rendah, namun ditempati oleh spesies khas dengan struktur morfologi rizoma yang menjalar atau merayap.⁶⁷ Hal ini karena tumbuhan epifit lebih mudah tumbuh menempel pada pohon yang berukuran besar dengan kulit kasar sehingga ketersediaan permukaan untuk menempel lebih optimal.⁶⁸ Contohnya pada spesies *Pyrrosia piloselloides* dengan 123 individu dan *Lepisorus spicatus* dengan 146 individu, jumlah individu ini tergolong jauh lebih rendah dari pada tumbuhan paku terestrial. Kondisi ini didukung oleh fakta bahwa jumlah

⁶⁷ Weri Febri Lindasari, Riza Linda, dan Irwan Lovadi, "Jenis-Jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau" Jurnal Protobiont 4, no.3 (2015): 65-73.

⁶⁸ Gesta Rama Noprian Nawawi, Indriyanto, dan Duryat. "Identifikasi Jenis Epifit Dan Tumbuhan Yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman." Jurnal Sylva Lestari 2, no. 3 (September 2014): 39-48.

pohon yang berperan sebagai inang tumbuhan paku epifit tidak tersebar secara merata di lokasi penelitian atau sebagian telah mengalami penebangan.

Persebaran tumbuhan paku biasanya dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, intensitas cahaya, pH tanah, kelembapan tanah dan udara serta faktor biotik seperti kompetisi dan adaptasi tumbuhan. Tumbuhan paku membutuhkan lingkungan yang teduh dan lembab. Keberadaan pohon dengan tajuk lebar berperan menciptakan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan paku karena mengurangi cahaya matahari langsung, dan meningkatkan kelembapan udara. Sebaliknya apabila pohon tidak ada, berukuran kecil dengan penutupan tajuk minimal, atau pohon yang mengalami penebangan sehingga hanya menyisakan batang, maka habitat menjadi terbuka dan tingkat kelembapan menurun secara signifikan.⁶⁹ Lingkungan seperti ini menyebabkan tumbuhan paku mengalami kesulitan untuk bertahan karena tingginya laju penguapan dari permukaan daun dan tanah. Juga sebagian wilayah KHDTK UIN KHAS Jember difungsikan sebagai lahan perkebunan oleh warga setempat. Meski begitu masih cukup banyak tumbuhan paku yang dapat hidup karena area KHDTK UIN KHAS Jember sendiri berada di wilayah dataran tinggi Kabupaten Lumajang sehingga memiliki suhu lingkungan yang mendukung pertumbuhan paku dengan baik.

⁶⁹ Naila Maulida Ibriza dan Yonanda Surya Agustin. "Distribusi Spasial Pohon Peneduh Di Kawasan Urban Studi Kasus RW 07 Kelurahan Sumber Banjarsari Surakarta." *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity* 8, no. 1 (2024): 1-7.

Terdapat 16 famili tumbuhan paku dari hasil penelitian. Famili dengan jumlah speseis terbanyak adalah famili Pteridaceae dan family polypodiaceae, masing masing memiliki 7 speseis. Famili polypodiaceae berasal dari Ordo Polypodiales yang merupakan ordo tumbuhan paku terbesar di Indonesia. Sekitar 80% dari keseluruhan total tumbuhan paku di Indonesia tergolong ordo ini, yang terdiri dari lebih 60 genus dan sekitar 1.000 spesies.⁷⁰ Famili ini biasanya memiliki rizoma yang merayap dan dilengkapi sisik, sehingga memudahkan dalam melekat pada substrat, menangkap bahan organik dan air, bentuk daun yang mampu menangkap debu/nutrisi dari luar tanah. Famili polypodiaceae tumbuh dipengaruhi curah hujan dan kelembapan, menunjukkan bahwa banyak spesiesnya dapat menyesuaikan dengan habitat lembap tropis.⁷¹ Famili Pteridaceae juga berasal dari ordo Polypodiales, famili ini mendominasi karena memiliki adaptasi yang baik seperti, rizoma yang merambat, kemampuan memanfaatkan bahan organik dan air dari permukaan pohon, serta distribusi yang luas di hutan tropis.⁷² Hasil ini sesuai dengan penelitian terdahulu milik Haula Karima Akbar, di kawasan wisata air terjun Kalibendo Banyuwangi yang diperoleh 20 spesies tumbuhan

⁷⁰ Haula Karima Akbar, Ifa Muhimmatin, Magdalena Putri Nugrahani, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi, Jurnal BIOEDUKASI 14, no. 1, (Mei 2023): 90-101, 10.24127/bioedukasi.v14i1.7777.

⁷¹ Sibong Huang, Gangmin Zhang, and Wenpan Dong. "Global Species Diversity Patterns of Polypodiaceae Under Future Climate Changes." *Journal Plants* 14, no.711 (2025): 1-17.

⁷² Thorsten Krömer and Sven Peter Batke. "Epiphytic Plants: Perspective on Their Diversity, Distribution, Systematics and Conservation in the Changing Environment". *Journal Plants* 14, no.15 (2025): 1-4.

paku dengan temuan famili terbanyak yaitu Polypodiaceae.⁷³ Serta penelitian Rofi' Musfiroh yang menunjukkan terdapat 24 spesies tumbuhan paku dengan famili terbanyak Pteridaceae yang ditemukan di Desa Tempur Kecamatan Keling, Jepara.⁷⁴

Famili Thelypteridaceae menempati urutan ke tiga dengan 4 spesies berbeda yang seluruhnya hidup secara terrestrial seperti *Christella dentata*, *Cyclosorus interruptus*, *Macrothelypteris torresiana*, dan *Strophocaulon unitum*. Thelypteridaceae merupakan famili paku terrestrial yang relatif adaptif dan sering ditemukan di lantai hutan, tepi sungai, atau area lembap dengan cahaya sedang. Kemampuan adaptasi yang cukup luas menyebabkan famili ini hampir selalu ditemukan dalam lokasi penelitian.⁷⁵

Famili Davalliaceae, Gleicheniaceae, Nephrolepidaceae masing masing memiliki dua spesies yang ditemukan. Sebagian besar famili Davalliaceae merupakan tumbuhan paku epifit sama halnya yang ditemukan di Kawasan KHDTK UIN KHAS Jember. Tumbuhan paku ini memanfaatkan batang atau cabang pohon sebagai tempat tumbuh. Distribusinya sangat dipengaruhi oleh jumlah dan persebaran pohon inang, jika pohon persebaran

⁷³ Haula Karima Akbar, Ifa Muhimmatin, Magdalena Putri Nugrahani, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi, Jurnal BIOEDUKASI 14, no. 1, (Mei 2023): 90-101, [10.24127/bioedukasi.v14i1.7777](https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7777).

⁷⁴ Imban Khamalia, Ratna Herawatiningsih, Hafiz Ardian, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphkh-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah" Jurnal Hutan Lestari 6, no. 3, (2018): 510 – 518, <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i3.26848>.

⁷⁵ Saverio Sciandrello, Salvatore Cambria, Gianpietro Giusso del Galdo, Gianmarco Tavilla, dan Pietro Minissale, "Unexpected Discovery of *Thelypteris palustris* (Thelypteridaceae) in Sicily (Italy): Morphological, Ecological Analysis and Habitat Characterization" *Journal Plants* (Basel) 11, no. 10, (2021): 2448. <https://doi.org/10.3390/plants10112448>

tidak merata, maka populasinya juga rendah.⁷⁶ Famili Gleicheniaceae biasanya muncul pada area terbuka seperti lereng bukit, tepi hutan, dan daerah pegunungan dengan intensitas cahaya tinggi. Genus ini sering berperan sebagai vegetasi pionir pada lahan terganggu atau pascakebakaran, serta mampu bertahan pada kondisi tanah miskin hara.⁷⁷ Meski dapat hidup di tempat terbuka jumlah individu setiap spesies yang ditemukan tergolong rendah, hal ini karena tumbuhan paku famili Gleicheniaceae yang ditemukan seperti *Dicranopteris linearis* dan *Sticheropsis truncata* memiliki bentuk morfologi yang mirip semak dan tumbuh menggerombol, sehingga sering dipotong atau dibersihkan masyarakat setempat karena dapat menutupi jalan. Famili Nephrolepidaceae mampu hidup secara terestrial maupun epifit dan sering ditemukan di daerah terbuka maupun hutan sekunder karena cukup adaptif terhadap lingkungan tropis. Meskipun memiliki kemampuan adaptasi yang baik, populasinya tetap dipengaruhi oleh kelembapan udara dan ketersediaan mikrohabitat yang sesuai.⁷⁸ Kelembapan udara di KHDTK UINKHAS Jember berkisar 69,11% meskipun masih dalam kondisi ideal, namun cenderung menghasilkan persebaran yang tidak merata karena tumbuhan

⁷⁶ Mildawati, Sobir, Sulistijorini, dan Tatik Chikmawati, "Diversity, distribution and ecology of *Davalliain* Sumatra (Indonesia) and the nearby small islands" *Jurnal Biodiversitas* 23, no. 1, (2022): 33-42. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230105>.

⁷⁷ Afni Atika Marpaung dan Ratna Susandarini, "Variation on morphology and spore characters of *Dicranopteris* and *Sticherus* (Gleicheniaceae) from Rokan Hulu District, Riau, Indonesia" *Jurnal Biodiversitas* 22, no. 10, (2021): 4475-4486. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221041>.

⁷⁸ Uswatun Hasanah, Hadisunarso, Titien Ngatinem Praptosuwiryo, "Composition, community structure, and vertical distribution of epiphytic ferns on *Cyathea junghuhnianain* Gede-Pangrango National Park, Indonesia", *Jurnal Biodiversitas* 22, no. 11, (2021): 4968-4976. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221132>

paku sangat higrofit, dan hanya spesies yang toleran yang dapat tumbuh dengan baik.

Famili Aspleniaceae memiliki satu spesies dalam setiap familinya yang ditemukan di KHDTK UIN KHAS Jember. Famili Aspleniaceae merupakan famili yang hidup secara epifit, ditemukan sejumlah 139 individu untuk spesies *Asplenium nidus*, hal ini disebabkan karena tutupan hutan yang tipis (cahaya berlebih), pohon inang yang jarang atau terpotong, sehingga peluang kolonisasi dan regenerasi menurun dan hanya ditemukan sedikit individu.⁷⁹

Famili Athyriaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dryopteridaceae, Lindsaeaceae, Lycopodiaceae, Lygodiaceae, selaginellaceae, Tectariaceae hanya ditemukan satu spesies setiap familinya. Famili Athyriaceae, umumnya terestrial dan memerlukan tanah lembap kaya bahan organik dan naungan. Famili Blechnaceae seringkali menempati tempat berdrainase baik namun tetap lembap, area transisi (tepi sungai, lembah kecil) atau tempat dengan cahaya sedang.⁸⁰

Famili Cyatheaceae adalah paku pohon yang memerlukan hutan yang relatif stabil, lembap, dan sering hutan tua atau sekunder matang.⁸¹ Famili Dryopteridaceae cenderung paku terestrial yang tumbuh baik pada tanah hutan

⁷⁹ Hari Fitrah, Ardinis Arbain, Mildawati, "Jenis-Jenis Paku Sarang (*Asplenium*): Aspleniaceae di Gunung Singgalang Sumatera Barat" Jurnal Biologi Universitas Andalas 3, no.2, (Juni 2014): 141-146.

⁸⁰ Ann Bot, Fern Ecology (Cambridge: Cambridge University Press, 2011), 374-379

⁸¹ Gabriel Merino, Santiago Ramírez-Barahona, Mark E. Olson, Juan Núñez-Farfán, Felipe García-Oliva, dan Luis E. Eguiarte. "Distribution and morphological variation of tree ferns (*Cyatheaceae*) along an elevation gradient." Jurnal Plos One 18, no.9, (September,2023). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291945>.

yang kaya humus dan lembap (lapisan litter tebal).⁸² Famili Lindsaeaceae umumnya menyukai tanah yang relatif berpasir/berdrainase baik tetapi tetap lembap, sering di lapisan bawah hutan hujan tropis, sehingga jumlahnya rendah di daerah yang lebih homogen atau terganggu. Famili Lycopodiaceae memerlukan substrat yang lembap, sering pada tanah asam atau area berlumut, beberapa anggota juga sensitif terhadap perubahan iklim mikro. Famili Lygodiaceae adalah paku memanjat yang memerlukan vegetasi penopang (pohon) dan sering ditemukan di tepi hutan atau area vegetasi renggang.⁸³ Famili Selaginellaceae umumnya menempati lantai hutan yang lembap atau celah berlumut, memerlukan kelembapan relatif tinggi dan naungan sehingga habitat yang cocok bersifat mikro. Famili Tectariaceae merupakan kelompok paku terestrial yang umumnya berasosiasi dengan lapisan serasah yang tebal, tanah berhumus, dan kelembapan yang relatif stabil.⁸⁴ Selain itu seluruh spesies yang ditemukan memiliki habitat terestrial di KHDTK UIN KHAS Jember. Hal ini secara umum disebabkan oleh pembukaan tutupan yang berlebihan sehingga mengurangi kelembapan dan humus yang disebabkan oleh jaranginya pohon besar yang memiliki tajuk, dan penebangan pohon yang terjadi. Kompetisi dari spesies lainnya dapat menurunkan kelimpahan, aktivitas perkebunan oleh masyarakat

⁸² Afni Atika Marpaung dan Ratna Susandarini, "Variation on morphology and spore characters of *Dicranopteris* and *Sticherus* (Gleicheniaceae) from Rokan Hulu District, Riau, Indonesia" *Jurnal Biodiversitas* 22, no. 10, (2021): 4475-4486. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221041>.

⁸³ Ann Bot, Fern Ecology (Cambridge: Cambridge University Press, 2011), 380

⁸⁴ Shi-Yong Dong, Cheng-Wei Chen, Shi-Shi Tan, Hui-Guo Zhao, Zheng-Yu Zuo, Yi-Shan Chao, Yi-Han Chang, "New insights on the phylogeny of *Tectaria* (Tectariaceae), with special reference to *Polydictyum* as a distinct lineage", *Journal of Systematics and Evolution* 56, no. 2, (2017): 139-147. <https://doi.org/10.1111/jse.12292>

sekitar menjadi salah satu penyebabnya.⁸⁵ Pertumbuhan tumbuhan paku yang lambat, sehingga hanya sejumlah kecil individu tercatat di banyak lokasi penelitian.⁸⁶

2. Analisis Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H'), dan Indeks Kemerataan (E)

Indeks Nilai Penting (INP) spesies tumbuhan dalam suatu komunitas berfungsi sebagai parameter yang menunjukkan peranan spesies tumbuhan tersebut dalam komunitasnya. Keberadaan spesies tumbuhan di suatu wilayah mencerminkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan dan menunjukkan toleransi tinggi terhadap berbagai kondisi eksternal. Semakin tinggi nilai INP suatu spesies, semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan sebaliknya. Penguasaan spesies tertentu dalam suatu komunitas terjadi apabila suatu spesies berhasil memanfaatkan sebagian besar sumber daya yang ada dibandingkan dengan spesies yang lainnya.⁸⁷ INP diperoleh dengan menjumlahkan nilai kerapatan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR), nilai ini merupakan komponen utama dalam perhitungan tumban paku dan mencerminkan sebaran dan kelimpahan spesies dalam komunitas. Menurut Fahrul, pengelompokan nilai INP adalah sebagai

⁸⁵ Nery Sofiyanti, Dyah Iriani, Fitmawati dan Andesba A. Roza, "*Stenochlaena Riauiensis* (Blechnaceae), A New Fern Species From Riau, Indonesia" Jurnal Plant Taxon 22, no.2 (Desember 2015): 137-141.

⁸⁶ Gabriel Merino, Santiago Ramírez-Barahona, Mark E. Olson, Juan Núñez-Farfán, Felipe García-Oliva, dan Luis E. Eguiarte. "*Distribution and morphological variation of tree ferns (Cyatheaceae) along an elevation gradient.*" Jurnal Plos One 18, no.9, (September,2023). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291945>.

⁸⁷ Melati Feranita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara,2007), 43.

berikut: nilai $INP > 42,66$ dikategorikan tinggi, nilai $21,96 \leq INP \leq 42,66$ kategori sedang, dan $INP < 21,96$ dianggap kategori rendah.⁸⁸ Selain itu, berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan banyak spesies tumbuhan paku yang memiliki kategori indeks nilai penting rendah, hal ini disebabkan karena spesies tersebut tidak tersebar secara merata atau sempit karena adanya gangguan manusia seperti penebangan pohon dan perubahan fungsi lahan menjadi perkebunan oleh masyarakat sekitar.

Adapun hasil penelitian menunjukan spesies tumbuhan yang memiliki indeks tertinggi yaitu spesies *Christella dentata* dengan nilai 33,12%, sementara Indeks Nilai Penting terendah sebesar 0,31% yakni *Lygodium sp.* Hal ini menunjukan spesies tumbuhan *Christella dentata* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan dan tumbuh secara menyebar sehingga dapat ditemukan pada hampir seluruh lokasi penelitian. *Christella dentata* merupakan tanaman paku terestrial yang mampu hidup di lokasi dengan udara sedikit panas tanah yang lembab hingga kering, area terbuka hingga setengah ternaungi.⁸⁹ Spesies tumbuh paku ini dapat dijumpai di habitat hutan sekunder, tepi sungai, tepi jalan, tepi hutan, dan lahan terganggu, batuan, hingga dinding tebing.⁹⁰ Kemampuan ini menjadi keuntungan bagi

⁸⁸ Melati Feranita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), 50.

⁸⁹ Dwi Swastanti Ridianingsih, Pujiastuti, dan Sulifah Aprilya Hariani, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi" *Jurnal Bioeksperimen* 3, no.2, (September 2017): 20-30.

⁹⁰ Abdul Majid, Aulia Ajizah, dan Sri Aminati, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin" *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 7, no. 2, (2022): 102-112, <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>.

spesies *Christella dentata* untuk bertahan hidup meski terdapat gangguan aktivitas manusia yang dilakukan oleh masyarakat sekitar seperti bercocok tanam. Sedangkan nilai INP yang rendah seperti pada *Lygodium sp.*, disebabkan oleh persebaran tumbuhan yang tidak merata, habitat yang terganggu karena aktivitas manusia seperti perkebunan di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember menyebabkan habitat asli tumbuhan paku menjadi terganggu. Keberadaan *Lygodium sp.* juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti penyiangan, suhu, dan kelembaban. Menurut karakternya, *Lygodium sp.* memiliki pertumbuhan yang relatif lambat serta rentan terhadap perubahan lingkungan yaitu peka terhadap perubahan cuaca.⁹¹ Tumbuhan paku *Lygodium sp.* tumbuh menjalar dan melilit ke batang tanaman lain untuk mendukung keberhasilan pertumbuhannya, namun keberadaan pohon sebagai naungan yang jarang menjadi hambatan bagi pertumbuhan tumbuhan paku spesies ini.

Sebuah komunitas dianggap memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi jika terdiri dari banyak spesies, dan sebaliknya. Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh distribusi individu di setiap jenisnya, meskipun suatu komunitas memiliki banyak spesies, jika individu tidak tersebar merata, maka keanekaragaman jenisnya akan dinilai rendah.⁹² Menurut Nurmawati *et al.* pengelompokan dan kisaran indeks keanekaragaman

⁹¹ I Wayan Widhana Susila, Ogi Setiawan, dan M. Hidayatullah. Potensi Dan Habitat Tempat Tumbuh Ketak (*Lygodium circinnatum* (Burn. F.) Swartz) Di Lombok. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 16, no. 2, (Desember 2019): 103-114.

⁹² Bayu Sandika, *Buku Ajar Ekologi Integrasi Islam Sains* (Jawa Tengah: Citra Dharma Cindekia, 2021), 102-103.

jenis yaitu $H' < 1$ dikategorikan rendah, $1 < H' < 3$ dikategorikan sedang, dan $H' > 3$ dikategori keanekaragaman tinggi.⁹³ Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman pada Tabel 4.3 diketahui indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') yang didapat nilai 2,626 yang termasuk dalam kategori sedang. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil ini lebih tinggi dari yang utarakan Musfinda dan Nurmawati, yang mendapatkan 1,978 dengan kategori sedang.⁹⁴ Artinya tumbuhan paku memiliki jumlah spesies yang cukup beragam, tetapi tidak cukup merata karena beberapa spesies lain lebih dominan dibandingkan spesies lainnya.

Menurut Odum, nilai indeks keanekaragaman jenis umumnya rendah pada ekosistem yang dikendalikan secara fisik atau pengolahan intensif, sedangkan akan lebih meningkat pada ekosistem yang dikelola secara ekologis dan tetap menjaga keseimbangan lingkungan.

Keanekaragaman hayati cenderung lebih terjaga jika terhindar dari gangguan aktivitas manusia.⁹⁵ Tumbuhan paku sendiri menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal pada area hutan yang masih alami dan jarang dijamah manusia. Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh persebaran individu dalam tiap spesiesnya. Jika penyebaran individu

⁹³ Ira Nurmawati *et al.*, *Teori Dan Aplikasi Biologi Umum* (Aceh: Penerbit Muhammad Zaini, 2021), 148.

⁹⁴ Musfinda Al Fisani and Nurmawati, "Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah" In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1 (Jawa Tengah: UNS, 2022), 30- 36.

⁹⁵ Eugene Pleasant Odum, *Dasar Dasar Ekologi*, terj. Tjahjono Samangan (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993).

tidak merata, meskipun jumlah spesiesnya banyak maka keanekaragaman jenis tetap tergolong rendah.

Hal ini sejalan dengan banyaknya aktivitas masyarakat di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember seperti berkebun, mencari pakan ternak, hingga pembuangan kotoran ternak. Sebagian besar wilayah KHDTK UIN KHAS Jember dimanfaatkan juga oleh masyarakat untuk berkebun sayur, seperti cabai, tomat, gubis, wortel, labu siam, dan bunga kol. Tumbuhan paku harus bersain dengan tanaman berbunga dalam memanfaatkan sumber daya. Persaingan ini dapat menghambat pertumbuhan dan penyebaran tumbuhan paku. Selain itu jumlah tegakan yang sedikit di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember juga mempengaruhi penyebaran dan keanekaragaman jenis tumbuhan paku, seperti tumbuhan paku epifit tidak banyak banyak ditemukan di lokasi yang minim pohon.

Nilai Indeks Kemerataan Jenis Evannes (E) untuk tumbuhan paku di wilayah KHDTK UIN KHAS Jember Kabupaten Lumajang adalah 0,406 nilai berarti sedang. Nilai indeks kemerataan menunjukkan populasi dari setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan memiliki jumlah individu yang relatif seimbang, tanpa ada jenis yang terlalu dominan atau terlalu langka. Dengan kata lain, setiap spesies memiliki kesempatan yang hampir setara untuk berkembang dan bertahan hidup dalam ekosistem tersebut. Komunitas yang memiliki keanekaragaman jenis yang rendah terdiri dari jumlah spesies yang terbatas dan hanya didominasi oleh beberapa spesies saja. Berdasarkan penelitian Musfinda

dan nurmiyati, penyebaran tumbuhan paku di KHDTK Gunung Bromo, UNS termasuk tidak merata karena beberapa tumbuhan paku ada yang ditemukan dalam jumlah sedikit dan beberapa jenis lain berjumlah banyak namun tidak pada seluruh tempat penelitian.⁹⁶ Hal ini, sesuai dengan hasil penelitian di KHDTK UIN KHAS Jember karena penyebaran tumbuhan paku cenderung tidak cukup merata sehingga terdapat beberapa spesies yang tidak dapat ditemukan dalam lokasi penelitian yang berbeda.

3. Parameter Lingkungan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di KHDTK UIN KHAS Jember menunjukkan kisaran pengukuran suhu udara 29,37°C, kelembapan udara diangka 69,11%, intensitas cahaya sebanyak 3358,54 Lux, pH tanah sebesar 6,94 dan kelembapan tanah berkisar 59,35%. Nilai ini termasuk ideal untuk pertumbuhan tumbuhan paku sesuai dengan yang diutarakan Hoshizaki & Moran dalam Sartminah *et al.* yaitu tumbuhan paku-pakuan yang ada di daerah tropis hidup pada kisaran kelembapan udara antara 60%-80%.⁹⁷ Pada kelembapan 70% tumbuhan paku mampu tumbuh secara optimal karena suhu tersebut ideal untuk proses fisiologi, penyerapan unsur hara dan laju pertumbuhan. Jika nilai dibawah 70% meskipun masih dalam kondisi ideal, namun cenderung menghasilkan persebaran yang tidak merata

⁹⁶ Musfinda Al Fisani and Nurmiyati, "Diversitas Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah" In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1 (Jawa Tengah: UNS, 2022), 30-36.

⁹⁷ Sartinah, Rafdinal, dan Siti Ifadatin "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Epifit (Pteridophyta) Di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara Provinsi Kalimantan Barat." *Jurnal Protobiont* 12, no. 2 (2023): 33-42, <https://doi.org/10.26418/protobiont.v12i2.69660>.

karena tumbuhan paku sangat membutuhkan lingkungan yang higrofit (butuh lingkungan yang sangat lembab), dan hanya spesies yang toleran yang dapat tumbuh dengan baik. Keadaan ini juga dipengaruhi oleh letak geografis KHDTK UIN KHAS Jember sendiri yang terletak di ketinggian ± 900 mdpl juga vegetasi pepohonan atau tumbuhan yang memberi naungan. suhu udara $29,37^{\circ}\text{C}$ masih dalam nilai yang optimum untuk pertumbuhan paku seperti yang diutarakan oleh Majid, bahwa tumbuhan paku dapat tumbuh secara ideal pada suhu $25-35^{\circ}\text{C}$ karena rentang suhu tersebut paling sesuai dengan proses fisiologis, enzimatik, dan kebutuhan ekologis paku tropis.⁹⁸

Cahaya matahari menjadi salah satu faktor yang menentukan produktivitas tanaman, karena berperan dalam proses fotosintesis. Intensitas cahaya adalah ukuran kecerahan cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya dalam arah tertentu. Menurut Moran, tumbuhan paku tumbuh dengan baik dalam kisaran intensitas cahaya 2153-6456 Lux, berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata intensitas cahaya sebanyak 3358,54 Lux, sehingga intensitas cahaya cukup untuk pertumbuhan paku yang subur. Variasi intensitas cahaya matahari dipengaruhi oleh kerapatan tajuk dan kondisi awan. Secara Umum, tumbuhan paku lebih menyukai habitat yang teduh dari paparan sinar cahaya matahari langsung. Pengukuran terhadap pH tanah dan kelembaban tanah memperoleh hasil pengukuran pH tanah sebesar 6,94 dan kelembaban tanah berkisar 59,35%. Menurut Handayani dalam Susilo kisaran pH tanah 5,5-6,5 dianggap sesuai bagi

⁹⁸ Abdul Majid, Aulia Ajizah, dan Sri Aminati, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin" *Junal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 7, no. 2, (2022): 102-112, <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.111>.

sebagian besar tumbuhan paku. Namun, pada lingkungan tertentu tumbuhan paku memerlukan pH tanah berkisar 7-8.⁹⁹ Dengan demikian, kondisi pH tanah di KHDTK UIN KHAS Jember masih berada dalam kisaran ideal untuk mendukung pertumbuhan tumbuhan paku. Selain pH tanah kelembaban udara juga dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara, kelembaban tanah cenderung bersifat stabil dan berada pada tingkat lebih rendah dibandingkan dengan kelembaban udara. Kondisi tersebut terjadi karena kelembaban tanah berkaitan dengan kandungan air yang tersimpan di dalam media tanah yang berfungsi sebagai media pertumbuhan. Struktur tanah yang cenderung padat dan rapat memungkinkan air terserap dan tertahan. Selain dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, kelembaban tanah juga dipengaruhi oleh ketersediaan sumber air di sekitarnya serta adanya tegangan yang mendukung penyimpanan air di dalam tanah tersebut.

Penelitian sebelumnya oleh Musfinda dan nurmiyati, di KHDTK Gunung Bromo, UNS menunjukkan bahwa rata-rata suhu di area hutan lindung KHDTK Gunung Bromo adalah 27,8 °C, kelembaban udara 73,3%, intensitas cahaya 4894 lux, dan ketinggian tempat 824,9 m. Hal ini memperkuat identifikasi bahwa faktor lingkungan di area KHDTK UIN KHAS Jember mendukung pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku.

4. Validasi Buku Panduan Lapang

⁹⁹ Komang Abdi Susilo, Muhammad Jamhari dan Amirrudin Kasim, “*The Diversity Of Fern Species (Pteridophyta) Based On The Height In The Mountain Route To The Galang District Of Toli Toli And It's Development As A Learning Medium.*” *Jurnal Riset Pendidikan MIPA* 4, no. 2 (2020): 84–93, <https://doi.org/10.22487/j25490192.2020.v4.i2.pp>.

Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan media didapatkan rata rata nilai 89,5 yang menunjukkan bahwa produk buku panduan lapang memiliki kualitas yang sangat baik dan dinilai sangat layak untuk digunakan. Sehingga menunjukkan bahwa buku panduan lapang sudah memenuhi kualitas sebagai sumber belajar, baik dari aspek keilmuan, visual dan penyajian media. Hasil Validasi ahli materi menunjukkan tingginya nilai pada aspek kelayakan isi yang mencakup kesesuaian materi dalam buku panduan lapang dengan konsep keilmuan biologi, khususnya pada kajian tumbuhan paku. Hasil Validasi ahli media menunjukkan tingginya nilai pada aspek pengembangan terkait kesesuaian gambar dan keterangan, konsistensi sajian sehingga buku panduan lapang. Selain penilaian validator juga memberikan saran dan komentar perbaikan meliputi perbaikan klasifikasi tumbuhan dan definisi istilah, penambahan petunjuk pada gambar tumbuhan paku, dan penyesuaian warna tulisan yang lebih kontras dengan latar belakang.

Sumber belajar yang dikembangkan berpotensi memenuhi prinsip penyajian media pembelajaran yang efektif, karena dapat berfungsi sebagai alat bantu observasi yang sederhana namun tetap memiliki landasan ilmiah. Buku panduan lapang ini disusun dengan memperhatikan kejelasan struktur, ketepatan isi, dan kesesuaian bahasa sehingga informasi yang disajikan dapat dipahami dengan mudah. Dengan demikian, buku panduan lapang yang dikembangkan mampu menyajikan informasi secara ringkas, sistematis, dan mudah dipahami oleh pengguna.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa buku panduan lapang keanekaragmana spesies odonatan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi, dengan memperoleh nilai validasi media 83,3% dan materi 78,5%.¹⁰⁰ Sementara penelitian Faid tentang keanekaragaman tumbuhan pada laboratorium mangrove untuk siswa kelas x di SMA Negeri 3 Cilacap sebagai buku panduan lapang mendapatkan nilai akhir 96% ideal dari pada ahli, *peer reviewe*, dan guru biologi. Juga respon sangat baik dari siswa dengan nilai persentase keidealan 94,7%.¹⁰¹ Hasil temuan tersebut mendukung bahwa buku panduan lapang sebagai sumber belajar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.



¹⁰⁰ Alfi Nur Hikmah, “Keanekaragaman Spesies Adonata Di Resort Wonoasri Taman Nasional Merubetiri Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Panduan Lapang” (Skripsi, Universitas Jember, 2018), 80.

¹⁰¹ Faridah Nur Isnaeni “Pengembangan Buku Panduan Lapang Berbasia QR Code Keanekaragaman Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove Untuk Siswa Kelas X Di SMA Negeri 3 Cilacap. (Skripsi, UIN Sunan Kalijaga, 2023), 90.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian dan analisis yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat ditarik sebagai berikut:

1. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa terdapat 34 jenis tumbuhan paku dari 16 famili berbeda yang berada, di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Jenis atau spesies tersebut diantaranya dari family Dryopteridaceae diperoleh *Arachniodes aristata*, dari family Aspleniaceae diperoleh *Asplenium nidus*, dari family Athyriaceae diperoleh *Deparia petersenii*, dari family Blechnaceae diperoleh *Blechnum orientale*, dari famili Cyatheaceae diperoleh *Sphaeropteris glauca*, dari family Davalliaceae diperoleh *Davallia trichomanoides*, *Davallia pentaphylla*, dari family Gleicheniaceae diperoleh *Dicranopteris linearis*, *Sticheropsis truncata*, dari family Lindsaeaceae diperoleh *Odontosoria chinensis*, dari family Lycopodiaceae diperoleh *Palhinhaea cernua*, dari Lygodiaceae diperoleh *Lygodium sp.*, family Nephrolepidaceae diperoleh *Nephrolepis hirstula*, *Nephrolepis radicans*, dari family Polypodiaceae diperoleh *Lepisorus mucronatus*, *Lepisorus spicatus*, *Pyrrosia lanceolata*, *Pyrrosia piloselloides*, *Drynaria sp.*, *Giniophlebium subauriculatum*, *Microsorium scolopendria*, dari family Pteridaceae diperoleh *Adiantum concinnum*, *Adiantum hispidulum*, *Adiantum raddianum*, *Pityrogramma calomelanos*, *Pteris baurita*, *Pteris ensiformis*, *Pteris vittata*, dari family

Selaginellaceae didapatkan *Slaginella sp.*, dari family Tectariaceae terdapat *Tectaria melanocaula*, dari family Thelypteridaceae terdapat *Christella dentata*, *Macrothelypteris torresiana*, *Cyclosorus interruptus*, dan *Strophocaulon unitum*.

2. Hasil analisis tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember berdasarkan indeks Shannon Winner (H') memperoleh nilai 2,626 yang menunjukkan tingkat keanekaragaman tumbuhan paku sedang, indeks kemerataan (E) pada Kawasan penelitian tergolong sedang, yaitu sebesar 0,406. Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan bahwa spesies dengan nilai tertinggi adalah *Christella dentata* dengan nilai INP sebesar 32,97%, sedangkan INP terendah dimiliki *Lygodium sp.* dengan nilai 0,31%.
3. Hasil validasi buku panduan lapang didapatkan rata rata nilai 89,5 yang menunjukkan produk buku panduan lapang dalam kriteria sangat layak untuk digunakan.

B. Saran

Penelitian ini diharap dapat menjadi referensi dalam pengembangan sumber belajar biologi. Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan yang berfokus pada upaya konservasi tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember guna menjaga kelestarian spesies tumbuhan paku di Kawasan tersebut. Penelitian tersebut disarankan cakupan wilayah yang lebih luas, serta waktu dan musim yang berbeda agar memperoleh data yang lebih komperhensif dan jenis tumbuhan paku yang

lebih beragam. Selanjutnya, penelitian lanjutan dapat diarahkan pada potensi pemanfaatan tumbuhan paku, baik sebagai tanaman obat, tanaman hias, bahan pangan alternatif, maupun sebagai sumber pembelajaran berbasis kearifan lokal.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- Abbat F.R., *Teaching for Better Learning A Guide for Theacher of Primarry Healt Care Staff*. 2/E, trans. Ali Ghuftron Mukti. Jakarta: Nuku Kedokteran EGC, 1998.
- Adlin, Miza Nina, Adi Hartono, Miftahul Khairani, Indayana Febriani Tanjung, dan Khairuna, "Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 6, no. 2 (Juni 2021): 87-94, 10.24002/biota.v6i1.3023.
- Akbar, Karima, Ifa Muhimmatin, Magdalena Putri Nugrahani, "Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi, *Jurnal BIOEDUKASI* 14, no. 1, (Mei 2023): 90-101, [10.24127/bioedukasi.v14i1.7777](https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7777).
- Andira, Novia, Noorhidayati, dan Maulana Khalid Riefani "Kelayakan Buku Panduan Lapangan Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lambung Mangkurat sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati" *Jurnal Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajaranny* 13, no. 1, (2021): 19 – 30, <http://dx.doi.org/10.20527/wb.v13i1.11318>.
- Bot, Aan. *Fern Ecology*, Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- Darajati, Wahyuningsih, Sudhiani Pratiwi, Ersu Herwinda, Antung Deddy Radiansyah, Vidya Sari Nalang, Bambang Nuryanto, Fahmi Hakim, dan Jeremia Jefferson. *Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020*, Jakarta: Kementrian Perencanaan Pembangunan Nasional/ BAPPENAS, 2016.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Al-Quran Tajwid dan Terjemah*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2013.
- Devan, Wachju Subchan dan Jekti Prihatin, "Tingkat Keragaman dan Densitas Homoptera di Kebun Blawan (PTPN XII) Bondowoso Serta Pemanfaatannya Dalam Penyusunan Buku Panduan Lapang Homoptera," *Jurnal Pancaran Pendidikan* 2, no. 4 (November 2013), 111-128.
- Dong, Shi-Yong, Cheng-Wei Chen, Shi-Shi Tan, Hui-Guo Zhao, Zheng-Yu Zuo, Yi-Shan Chao, Yi-Han Chang, "New insights on the phylogeny of *Tectaria* (Tectariaceae), with special reference to *Polydictyum* as a distinct lineage", *Journal of*

- Systematics and Evolution* 56, no. 2, (2017): 139-147.
<https://doi.org/10.1111/jse.12292>.
- Efendi, Wawan W., dan Sandi Iswahyudi, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Jawa Timur*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2019.
- Elsifa, Armelia, Destine Atmi Arisandy, dan Harmoko, "Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas, Sumatera Selatan." *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 10, no. 1 (Juni 2019): 47-55,
<http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4277>.
- Fachrul, Melati Ferianita, *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- Farida Nur Isnaeni, "Pengembangan Buku Panduan Lapang Berbasis QR Code Keanekaragaman Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove Untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap" Skripsi, UIN Sunan Kalijaga: 2023.
- Fisani, Musfinda Al dan Nurmiyati, "Diversitas Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di KHDTK Gunung Bromo UNS, Karanganyar, Jawa Tengah" In *Proceeding Biology Education Conference* 19, no.1. Jawa Tengah: UNS, 2022.
- Fitrah, Hari, Ardinis Arbain, dan Mildawati, "Jenis-Jenis Paku Sarang (*Asplenium*): *Aspleniaceae* di Gunung Singgalang Sumatera Barat" *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 3, no. 2, (Juni 2014): 141-146.
- Hasanah, Uswatun, Hadisunarso, dan Titien Ngatinem Praptosuwiryo, "*Composition, community structure, and vertical distribution of epiphytic ferns on Cyathea junghuhnianain Gede-Pangrango National Park, Indonesia*", *Jurnal Biodiversitas* 22, no. 11, (2021): 4968-4976. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221132>
- Huang, Sibao, Gangmin Zhang, and Wenpan Dong. "Global Species Diversity Patterns of Polypodiaceae Under Future Climate Changes." *Journal Plants* 14, no.711 (2025): 1-17.
- Humas, "Jadi Mitra Petani, 90 Hektar Lahan KHDTK UIN KHAS Jember Dibuat Laboratorium Pertanian dan Kehutanan" 9 mei 2023.
<https://uinkhas.ac.id/berita/detail/jadi-mitra-petani-90-hektar-lahan-khdtk-uin-khas-jember-dibuat-laboratorium-pertanian-dan-kehutanan>.
- Ibriza, Naila Maulida dan Yonanda Surya Agustin. "Distribusi Spasial Pohon Peneduh Di Kawasan Urban Studi Kasus RW 07 Kelurahan Sumber

Banjarsari Surakarta.” *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity* 8, no. 1 (2024): 1-7.

Inggita Utami dan Ichsan Liqman Indra P., *Ekologi Kuantitatif; Metode Sampling dan Analisis Data Lapangan*, Yogyakarta: K-Media, 2020.

Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.15/Menlhk/Setjen/ Kum.1/5/2018 Tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus.

Khamalia, Imban, Ratna Herawatiningsih, dan Hafiz Ardian, "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan Di Kawasan Iuphhk-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah" *Jurnal Hutan Lestari* 6, no. 3, (2018): 510 – 518, <https://doi.org/10.26418/jhl.v6i3.26848>.

Khoirunnisa, Naila dan Nurmiyat, “Karakteristik Sorus Pteridophyta Di KHDTK Gunung Bromo Kabupaten Karanganyar” *In Proceeding Biology Education Conference Biology, Science, Enviroment, and Learning* 19, no. 1. Surakarta: Universita Sebelas Maret, 2022.

Khusnah, Laila, Risa Jamiati, dan Anis Romiatus Sholeha “Identifikasi Capung Di Stadion Imam Nahrawi UIN Khas Jember Sebagai Sumber Belajar Anatomi Dan Fisiologi Hewan” Skripsi, UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2022.

Komariah, Nurul. “Identifikasi dan Inventarisasi Tumbuhan Paku Epifit Di Lingkungan Kampus Universitas Jember Untuk Penyusunan Buku Nonteks” Skripsi, Universitas Jember, 2015.

Kromer, Thorsten and Sven Peter Batke. “*Epiphytic Plants: Perspective on Their Diversity, Distribution, Systematics and Conservation in the Changing Environment*”. *Journal Plants* 14, no.15 (2025): 1-4.

Leksono, Amin S. *Keanekaragaman Hayati: Teori dan Aplikasi*. Malang: UB Press, 2011.

Lindasari, Weri Febri, Riza Linda, dan Irwan Lovadi, “Jenis-Jenis Paku Epifit di Hutan Desa Beginjan Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau” *Jurnal Protobiont* 4, no.3 (2015): 65-73.

Majid, Abdul, Aulia Ajizah, dan Sri Aminati, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin”

- Junal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi 7, no. 2, (2022): 102-112, <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>.
- Marpaung, Afni Atika dan Ratna Susandarini, "*Variation on morphology and spore characters of Dicranopteris and Sticherus (Gleicheniaceae) from Rokan Hulu District, Riau, Indonesia*" Jurnal Biodiversitas 22, no. 10, (2021): 4475-4486. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221041>.
- Maulidia, Adinda, Agung Sedayu, Dimas Panca Sakti, Ervina Dwi Puspita, Fitrikusumaningtiyas, Rizhal Hendi Ristanto, dan Sofia Rahma, "Keanekaragaman Tanaman Paku (*Pteridophyta*) Di Jalur ciwalen Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawabarat." Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi 4. no. 1, (2019): 41-48, 10.23969/Biosfer.V4i1.660.
- Merino, Gabriel, Santiago Ramírez-Barahona, Mark E. Olson, Juan Núñez-Farfán, Felipe García-Oliva, dan Luis E. Eguiarte. "*Distribution and morphological variation of tree ferns (Cyatheaceae) along an elevation gradient.*" Jurnal Plos One 18, no. 9, (September,2023). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291945>.
- Mildawati, Sobir, Sulistijorini, dan Tatik Chikmawati, "Diversity, distribution and ecology of Davalliain Sumatra (Indonesia) and the nearby small islands" Jurnal Biodiversitas 23, no. 1, (2022): 33-42. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230105>.
- Mu'azaroh, Nabila "Inventarisasi Tanaman Lokal Kawasan Perdesaan Lereng Muria sebagai Konten Booklet Digital IPA" Skripsi, IAIN Kudus, 2023.
- Musfiroh, Rofi', "Inventarisasi Tumbuhan Paku Dan Hubungan Kekerabatanya Di Desa Tempur Kecamatan Keling Kabupaten Jepara." Skripsi, UIN Walisongo, 2021.
- Nawawi, Gesta Rama Noprian, Indriyanto, dan Duryat. "Identifikasi Jenis Epifit Dan Tumbuhan Yang Menjadi Penopangnya di Blok Perlindungan Dalam Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman." Jurnal Sylva Lestari 2, no. 3 (September 2014): 39-48.
- Nurmawati, Ira *et al.*, *Teori Dan Aplikasi Biologi Umum*. Aceh: Penerbit Muhammad Zaini, 2021.
- Nurmawati, Ira, Rosita Fitrah Dewi, Sulis Anjarwati, Dian Aswita, Eufrasia Jeramat, Hastuti, Erfitra Rezqi Prasmala, Rina Priastini Susilowati,

Suharno Zen, Eti Sumiati. *Teori Dan Aplikasi Biologi Umum*. Aceh: Penerbit Muhammad Zaini, 2021.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2018 Tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus.

Pusat Perbukuan Nasional, *Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

Puspa, Vivera Ruselli, Nur Fathiya, dan Nazar Muhammad, "Inventarisasi dan Potensi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Wisata alam Brayen sebagai Tanaman Hias dan Obat" *Jurnal Jeumpa* 10, no. 2. (November 2023): 345-358, DOI: [10.33059/jj.v10i2.8792](https://doi.org/10.33059/jj.v10i2.8792).

Rafael, Andriani, *Keanekaragaman Tumbuhan Paku*. Yogyakarta: Deepublisher, 2024.

Ridianingsih, Dwi Swastanti, Pujiastuti, dan Sulifah Aprilia Hariani, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Pos Rowobendongagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi" *Jurnal Bioeksperimen* 3, no.2, (September 2017): 20-30.

Rizky, Hanifia, Rosita Primasari, Yunita Kurniasih, dan Diana Vivanti. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terrestrial Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Banten." *Jurnal Biosfer* 3, no.1, (Juni 2019): 6-12, <https://doi.org/10.23969/biosfer.v4i1.1357>

Sandika, Bayu, *Buku Ajar Ekologi Integrasi Islam Sains*. Jawa Tengah: Citra Dharma Cindekia, 2021.

Sartinah, Rafdinal, dan Siti Ifadatin "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Epifit (*Pteridophyta*) Di Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara Provinsi Kalimantan Barat." *Jurnal Protobiont* 12, no. 2 (2023): 33-42, <https://doi.org/10.26418/protobiont.v12i2.69660>.

Sciandrello, Saverio, Salvatore Cambria, Gianpietro Giusso del Galdo, Gianmarco Tavilla, dan Pietro Minissale, "Unexpected Discovery of *Thelypteris palustris* (*Thelypteridaceae*) in Sicily (Italy): Morphological, Ecological Analysis and Habitat Characterization" *Journal Plants* (Basel) 11, no. 10, (2021): 2448. <https://doi.org/10.3390/plants10112448>

- Sekretaris Negara Republik Indonesia. Undang Undang Republik Indoneisa Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan.
- Shihab, M. Quraish, *Tafsir Al- Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al- Quran*. Jakarta: Hati Lentera, 2005.
- Shihab, M. Quraish., *Tafsir Al- Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al- Quran*, (Jakarta: Hati Lentera, 2005).
- Sianturi, Advend Sri Rizky., Amin Retnoningsih, Saiful Ridlo. *Eksplorasi Tumbuhan Paku Pteridophyta di Wilayah Ketinggian Yang Berbeda*, Semarang: LPPM Universitas Negeri Semarang, 2020.
- Sidik, Abu Bakar, Asmawati Munir, Ahdiat Angriansyah, “Jenis Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Ato Watu Kecamatan Amonggedo Kab. Konawe Sulawesi Tenggara” Di Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi (SNPBIO) 2019 Biologi Dan Pembelajaran di Era Revolusi Indutri 4.0. Kendari: UHO Edu Press, 2020.
- Smiritirekha “*Observation As A Tool For Collecting Data*” *Journal of Multidiciplinary Education Research* 8, no. (5)1 (2019): 152-164.
- Sofiyanti, Nery, Dyah Iriani, Fitmawati dan Andesba A. Roza, “*Stenochlaena Riauensis (Blechnaceae), A New Fern Species From Riau, Indonesia*” *Jurnal Plant Taxon* 22, no. 2 (Desember 2015): 137-141.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta CV, 2022.
- Susila, I Wayan Widhana, Ogi Setiawan, dan M. Hidayatullah. Potensi Dan Habitat Tempat Tumbuh Ketak (*Lygodium circinnatum* (Burn. F.) Swartz) Di Lombok. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 16, no. 2, (Desember 2019): 103-114.
- Susilo, Ferdinand., Riella Neda Siregar, dan Sartini, *Panduan Pengenalan Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Taman Kota Medan*, Pekalongan: PT NEM, 2024.
- Susilo, Komang Abdi, Muhammad Jamhari dan Amirrudin Kasim, “*The Diversity Of Fern Species (Pteridophyta) Based On The Height In The Mountain Route To The Galang District Of Toli Toli And It’s Development As A Learning Medium.*” *Jurnal Riset Pendidikan MIPA* 4, no. 2 (2020): 84–93, <https://doi.org/10.22487/j25490192.2020.v4.i2.pp>.

The Pteridophyte Phylogeny Group I. "A Community-Derived Classification for Extant Lycophytes and Ferns (PPG I)." Journal of Systematics and Evolution 54, No. 6 (2016): 563–603, 10.1111/jse.12229.

Tjitrosoepomo, Gembong. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2020.

Tjitrosoepomo, Gembong. *Taksonomi Tumbuhan (Schizopyhta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta) Edisi Revisi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2023.

Tuelah, Syela Nathasya, Emma Mauren Moko, Helen Joan Lawalata, dan Regina R. Butarbutar, "Identifikasi dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Paku-pakuan di Kawasan Hutan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur, Sulawesi Utara", *Jurnal Produksi Tanaman* 11, no. 3, (Maret 2023) : 209-218, <http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.03.08>.

Utami, Nurul Hidayati dan Maulana Khalid Riefani. "The Measurement of Science Process Skills for First Year Students at Biology Education Departement". *The 5th South East Asia Development Research (SEA-DR). Atlantis Press Conference Proceeding* 100: (Jauari, 2027): 382-384. DOI: [10.2991/seadric-17.2017.83](https://doi.org/10.2991/seadric-17.2017.83).

Wahyuningsih, Endah *et al.* "Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan Paku Ketak (*Lygodium circinatum* (Brum.(SW.) Di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat" *Jurnal Hutan Tropis* Vol,7 No. 1 (Maret 2019): 92-105.

Wahyuningsih, Merti Triyanti dan Sepriyaningsih, "Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Perkebunan PT Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas," *Jurnal biosilampari: Jurnal Biologi* 2, no. 1, (2019): 29-35, [10.31540/biosilampari.v2i1.815](https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.815).

Yulianor, Ahmad, "Inventarisasi Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) Area Bekas Tambang Batu Bara Pt Akt Kelurahan Muara Tuhup Kecamatan Laung Tuhup Kabupaten Murung Raya." Skripsi, UIN Palangkaraya, 2019.

Lampiran 1. Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nailal Istiqomah
Nim : 211101080001
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan
Intitusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Jember, 12 Desember 2025
Saya yang menyatakan



Nailal Istiqomah
NIM. 211101080001

Lampiran 2. Matrik Penelitian

Matrik Penelitian

Judul Penelitian	Variabel	Tujuan Penelitian	Sumber Data	Metode Penelitian
Inventarisasi Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang.	- Inventarisasi Tumbuhan Paku Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember - Pemanfaatannya sebagai buku panduan lapang dalam pembelajaran biologi	- Mengetahui jenis jenis tumbuhan paku yang ada di Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. - Mengetahui tingkat keanekaragaman tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember berdasarkan indeks Shannon Winner. - Mengetahui validitas buku panduan lapang hasil penelitian tumbuhan paku di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus	- Sumber data primer yang didapatkan ketika penelitian di langsung dari hasil observasi, dokumentasi, dan angket. - Sumber data sekunder, literatur/referensi yang relevan untuk memperkuat data.	- Pendekatan dan jenis penelitian: pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif - Lokasi penelitian : Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. - Subjek penelitian: Tumbuhan paku di KHDTK UIN KHAS Jember - Teknik pengumpulan data : - Observasi - Angket - Dokumentasi - Analisis data : analisis data hasil inventarisasi tumbuhan paku dan analisis data keanekaragaman dan hasil validasi buku panduan

Judul Penelitian	Variabel	Tujuan Penelitian	Sumber Data	Metode Penelitian
		(KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai buku panduan lapang.		lapang. 6. Keabsahan data pada inventarisasi tumbuhan paku. 7. Tahap -tahap penelitian: - Melakukan observasi - Pemilihan lokasi penelitian - Melakukan pengambilan sampel - Dokumentasi tumbuhan paku - Mengidentifikasi tumbuhan paku - Mengkalsifikasikan tumbuhan paku yang ditemukan - Menganalisis data keanekaragaman - Membuat buku panduan lapang - Melakukan uji validitas buku panduan lapang - Pembahasan dan kesimpulan

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
Jl. Mataram 1 Mangli, Kaliwates, Jawa Timur Indonesia Kode Pos 68136 Telp: (0331) 487550
Fax: (0331) 427005, 68136, email : lp2m@uinkhas.ac.id, website : <http://www.uinkhas.ac.id>




SURAT PEMBERIAN IZIN PENELITIAN
NOMOR: B-0219/Un.22/L.2/3/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Zainal Abidin, S.Pd.I, M.S.I.
NIP : 198106092009121004
Jabatan : Ketua LP2M UIN KHAS Jember
Unit Kerja : UIN KHAS Jember

Dengan ini memberikan izin Kepada :

Nama : Nailal Istiqomah
Nim : 211101080001
Semester : 8 (Delapan)
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan UIN Khas Jember
Prodi : Tadris Biologi

Untuk melakukan penelitian di UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember dengan Judul :
Inventarisasi Burung di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN KHAS
JEMBER Sebagai Buku Panduan Lapang 20 Maret s/d 30 Maret 2025.
Demikianlah surat pemberian izin ini diberikan untuk digunakan sebagaimana
mestinya.

Jember, 17 Maret 2025
Ketua,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Tembusan :

1. Kabirol;
2. Fakultas;
3. Yang bersangkutan;
4. Arsip.


Zainal Abidin



Dokumen ini telah ditanda tangani secara elektronik.
Token : #W5B2BX



Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
 Jl. Mataram 1 Mangli, Kaliwates, Jawa Timur Indonesia Kode Pos 68136 Telp: (0331) 487550
 Fax: (0331) 427005, 68136, email : lp2m@uinkhas.ac.id, website : <http://www.uinkhas.ac.id>



SURAT KETERANGAN
NOMOR: B-1640/Un.22/L.2/11/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Zainal Abidin, S.Pd.I, M.S.I.
 NIP : 198106092009121004
 Jabatan : Ketua LP2M UIN KHAS Jember
 Unit Kerja : UIN KHAS Jember

Menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nailal Istiqomah
 Nim : 211101080001
 Semester : 9 (Sembilan)
 Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan UIN Khas Jember
 Prodi : Tadris Biologi

Telah Selesai melakukan penelitian dengan judul "Inventarisasi Burung di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN KHAS JEMBER Sebagai Buku Panduan Lapang" sejak tanggal 20 Maret s/d 30 Maret 2025.

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Jember, 25 November 2025

Ketua,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER



Zainal Abidin

Tembusan :

1. Kabirol;
2. Fakultas;
3. Yang bersangkutan;
4. Arsip.



Dokumen ini telah ditanda tangani secara elektronik.
 Token : SM8JWzLi



Lampiran 5. Surat Permohonan Validator Taksonomi

 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp. (0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136 Website: www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com
--	---

Nomor : B-4220/In.20/3.a/PP.009/12/2025
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Dr. Wita Wardani M. Sc.

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Dr. Wita Wardani M. Sc. untuk menjadi Validator Ahli Media, mahasiswa atas nama :

NIM	: 211101080001
Nama	: NAILAL ISTIQOMAH
Semester	: Semester sembilan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 15 Mei 2025
 an. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 6. Surat Permohonan Validator Materi

 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136 Website: www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com
--	--

Nomor : B-4088/In.20/3.a/PP.009/11/2025
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Heni Setyawati, S.Si., M.Pd.
 Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Heni Setyawati, S.Si., M.Pd. untuk menjadi Validator Ahli Media, mahasiswa atas nama :

NIM	: 211101080001
Nama	: NAILAL ISTIQOMAH
Semester	: Semester sembilan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 07 November 2025
 an. Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,




HOTIUL UMAM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 7. Surat Permohonan Validator Media



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136
 Website: [www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id](http://ftik.uinkhas-jember.ac.id) Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-4124/In.20/3.a/PP.009/11/2025

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Dr. Husni Mubarak S. Pd., M. Si.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Dr. Husni Mubarak S. Pd., M. Si. untuk menjadi Validator Ahli Media, mahasiswa atas nama :

NIM : 211101080001
 Nama : NAILAL ISTIQOMAH
 Semester : Semester sembilan
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI
 Judul Skripsi : Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapang

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 19 November 2025

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 JEMBER

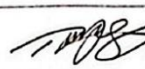
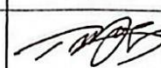
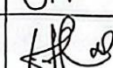
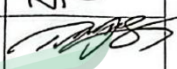


HOTIBUL UMAM

Lampiran 8. Jurnal Penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN

Nama : Nailal Istiqomah
 NIM : 211101080001
 Lokasi Penelitian : KHDTK UIN KHAS Jember

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan	TTD
1.	Selasa, 10 Desember 2024	Observasi awal praktikum	
2.	Senin, 17 Maret 2025	Penyerahan surat ijin penelitian	
3.	Kamis, 20 Maret 2025	Melakukan penelitian langsung di KHDTK UIN KHAS Jember	
4.	Senin, 11 November 2025	Validasi Materi	
5.	Jumat, 21 November 2025	Validasi Media	
6.	Jumat, 21 November 2025	Permohonan surat ijin selesai penelitian	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Lampiran 9. Lembar Validasi Identifikasi Tumbuhan Oleh Ahli Taksomoni

**INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta) DI KAWASAN
HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS UIN KHAS JEMBER**

Identitas Validator

Nama Validator : Wita Wardani

Pekerjaan : ASN Riset

Instansi : Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi, BRIN

Alamat : Jl. Raya Jakarta – Bogor Km.46 Cibinong, Kab. Bogor

No.	Spesies	Gambar	Komentar
1	<i>Asplenium nidus</i> L. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Aspleniaceae Genus : Asplenium Lokal: paku sarang burung		
2	<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M.Kato Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Athyriaceae Genus : Deparia Lokal: paku wanita jepang		
3	<i>Blechnum orientale</i> L. <i>Blechnopsis orientalis</i> L. C. Presl Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Blchnaceae Genus : Blechnopsis Lokal: paku lipan		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
4	<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin Distribution: Ordo : Cyathales Family : Cyatheaceae Genus : Cyathea Lokal: paku pohon		Ini masih juvenil jadi agak sulit dibedakan karena biasanya belum muncul sorusnya. Tapi, kemungkinan besar <i>C. contaminans</i>, sekarang nama benarnya <i>Sphaeropteris glauca</i>.
5	<i>Davallia canariesis</i> Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Davalliaceae Genus : Davallia Lokal: paku kaki tupai		<i>Davallia trichomanoides</i>
6	<i>Davallia fejeensis</i> Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Davalliaceae Genus : Davallia Lokal: paku kaki kelinci raksasa		Sorusnya menunjukkan <i>Arachniodes aristata</i>

No.	Spesies	Gambar	Komentar
7	<i>Davallia pentaphylla</i> Blume. Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Davalliaceae Genus : Davallia Lokal: paku kaki kelinci		
8	<i>Gleichenia linearis</i> Burm.f.) Distribution: Java Ordo : Gleicheniales Family : Gleicheniaceae Genus : Gleichenia Lokal: paku resam		Genusnya sudah berubah <i>Dicranopteris</i>
9	<i>Sticherus brackenridgei</i> Distribution: Java Ordo : Gleicheniales Family : Gleicheniaceae Genus : Sticherus Lokal: paku resam		<i>Sticheropsis truncata</i>
10	<i>Odontosoria chinensis</i> (L.) J. Sm. Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Lindsaeaceae Genus : Odontosoria		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
	Lokal: paku renda		
11	<i>Lycopodium cerenuum</i> L. Distribution: java Ordo : Lycopodiales Family : Lycopodiaceae Genus : Lycopodium Lokal: paku kawat		<i>Palhinhaea cernua</i>
12	<i>Lygodium flexuosum</i> Sw. Distribution: java Ordo : Schizaeales Family : Lygodiaceae Genus : Lygodium Lokal: paku panjat jepang		Cukup <i>Lygodium</i> sp. kalau tidak ada daun fertilnya
13	<i>Lepisorus spicatus</i> (L.f) Li Wang Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Lepisorus Lokal: paku jarum		

No.	Species	Gambar	Komentar
14	<i>Belvisia callifolia</i> (Crist) Copel. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Belvisia Lokal: paku berekor		Sepertinya ini <i>Lepisorus mucronatus</i>. Hampir mirip dengan <i>L. spicata</i> (lebih kecil)
15	<i>Drymoglossum piloselloides</i> (L.)C. Presl. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Drymoglossum Lokal:		<i>Pyrrosia piloselloides</i>
16	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Sm. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Drynaria Lokal: paku daun oak/kepala tupai		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
17	<i>Nephrolepis biserrata</i> (SW.) Schott. Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Nephrolepidaceae Genus : Nephrolepis Lokal: paku pedang raksasa/lebar		rakisnya bersisik (seperti berambut) pucat dengan banyak kemungkinan <i>N.</i> <i>hirsutula</i>
18	<i>Nephrolepis radicans</i> (Burm.f.) Khun. Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Nephrolepidaceae Genus : Nephrolepis Lokal: paku pedang/andam		

No.	Species	Gambar	Komentar
			
19	<i>Phymatodes scolopendria</i> (Burm.f) Ching. Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Phymatodes Lokal: paku wangi		<i>Microsorium scolopendria</i>
20	<i>Pyrrosia lanceolata</i> L. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Pyrrosia Lokal:		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
21	<i>Goniophlebium subauriculatum</i> (blume) C. Presl. Distribution : Java Ordo : Polypodiales Family : Polypodiaceae Genus : Goniophlebium Lokal:		
22	<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. Distribution : Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Adiantum Lokal: paku rambut perawan		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
23	<i>Adiantum hispidulum</i> Sw. Distribution : Java Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Adiantum Lokal: rambut perawan kasar/suplir kasar		
24	<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl. Distribution : Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Adiantum Lokal: rambut suplir delta		
25	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link. Distribution: Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Pityrogramma Lokal: paku perak		
26	<i>Pteris biaurita</i> L. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Pteris Lokal: paku rem daun tipis		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
27	<i>Pteris ensiformis</i> Brum.f. Distribution: Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Pteris Lokal: paku rem pedang		
28	<i>Pteris vittata</i> L. Distribution: Java Ordo : Polypodiales Family : Pteridaceae Genus : Pteris Lokal: paku rem cina		
29	<i>Selaginella</i> sp. Distribution: Java Ordo : Selaginellales Family : Selaginellaceae Genus : Selaginella Lokal:		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
30	<i>Tectaria melanocaula</i> (Blume) Copel. Distribution : Java Ordo : Polypodiales Family : Tectariaceae Genus : Tectaria Lokal: paku kikir		
31	<i>Christella dentata</i> (Forssk) Brownsey & Jermy Distribution: Ordo : Polypodiales Family : Thelypteridaceae Genus : Christella Lokal: Paku kayu berbulu halus		
32	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich) Ching. Distribution: java Ordo : Polypodiales Family : Thelypteridaceae Genus : Macrothelypteris Lokal: paku perawan marina		

No.	Spesies	Gambar	Komentar
33	<i>Thelypteris</i> <i>interrupta</i> (Willd.) K. Iwats. Distribution : Java Ordo : Polypodiales Family : Thelypteridaceae Genus : Thelypteris Lokal: paku rawa		<i>Cyclosorus</i> <i>interruptus</i>
34	<i>Thelypteris unita</i> (L.) Morton. Distribution : Java Ordo : Polypodiales Family : Thelypteridaceae Genus : Thelypteris Lokal:		

Lampiran 10. Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Oleh Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG INVENTARISASI
TUMBUHAN PAKU OLEH AHLI MATERI**

Identitas Validator

Nama Validator : Henri Setyawati
 Pekerjaan : Dosen
 Instansi : Tadris Biologi UIN KHAS Jember
 Alamat :

A. Petunjuk Penggunaan:

1. Penilaian pada setiap aspek dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Berikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk yang disusun.
4. Keterangan penilaian:
 1 = Sangat Tidak Valid
 2 = Tidak Valid
 3 = Kurang Valid
 4 = Valid
 5 = Sangat Valid

B. Tabel Validasi

No.	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
KOMPONEN KELAYAKAN ISI						
A. Cakupan Materi	1. Buku panduan lapang sudah sesuai dengan kebutuhan materi pembelajaran					✓
	2. Keluwesan materi sesuai tujuan penyusunan buku				✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku					✓
	4. Kejelasan materi					✓
B. Akurasi Materi	1. Materi yang disajikan dalam buku panduan lapang dilengkapi informasi tentang tumbuhan paku KHDTK UIN KHAS Jember					✓
	2. Akurasi ilustrasi/gambar dengan materi					✓

	3. Akurasi konsep/teori				✓	
C. Kemutakhiran Materi	1. Kesesuaian konsep dalam buku panduan lapang dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini				✓	
KOMPONEN PENGEMBANGAN						
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian					✓
	2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				✓	
	3. Penyajian materi dilakukan secara runtut, sistematis, lugas, dan mudah dipahami					✓
B. Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				✓	
	2. Ketepatan struktur kalimat dan pemilihan gambar/ ilustrasi					✓
	3. Membangkitkan motivasi pembaca				✓	
Jumlah skor keseluruhan						

(Sumber: Puskurbuk, 2014)

Kelayakan buku panduan lapang sebagai buku bacaan diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk presentase berikut :

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor maksimal : 70

$$\text{Presentase skor} = \frac{64}{70} \times 100\% = 89,7\%$$

Tabel Kriteria Skor

Kualifikasi	Skor	Kriteria
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 35$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang
Tidak Layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup Layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembetulan dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat Layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk ini, jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran Dan Komentar Perbaikan Produk Buku Panduan Lapang :

Perbaiki sesuai catatan

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas maka produk buku panduan lapang ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ☒ Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 12...10...2018

Validator,


(Heri Setyawan)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 11. Lembar Validasi Buku Panduan Lapang Oleh Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU PANDUAN LAPANG INVENTARISASI
TUMBUHAN PAKU OLEH AHLI MEDIA**

Identitas Validator

Nama Validator : Dr. Husni Mybarok, S.Pd., M. Si.

Pekerjaan : Dosen

Instansi : Tasya Brolia UN Khas Jember

Alamat : Jember

A. Petunjuk Penggunaan:

1. Penilaian pada setiap aspek dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Berikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk yang disusun.
4. Keterangan penilaian:
1 = Sangat Tidak Valid
2 = Tidak Valid
3 = Kurang Valid
4 = Valid
5 = Sangat Valid

B. Tabel Validasi

No.	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
KOMPONEN KELAYAKAN ISI						
A. Artistik dan estetika	1. Buku panduan lapang sudah sesuai dengan tujuan penyusunan				✓	
	2. Penggunaan teks grafis yang proporsional					✓
	3. Kemenarikan lay out dan tata letak					✓
	4. Pemilihan warna yang menarik				✓	

	5. Ketersasian teks grafis					✓	
	6. Tata letak unsur grafika, estetis, dynamin, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperkelas pemahaman materi/isi buku					✓	
B. Fungsi Keseluruhan	1. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca					✓	
	2. Bersifat informatif					✓	
	3. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca				✓		
KOMPONEN PENGEMBANGAN							
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian					✓	
	2. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep					✓	
	3. Koherensi substansi antar bab					✓	
	4. Keseimbangan substansi antar bab				✓		
B. Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi					✓	
	2. Kesesuaian gambar dan keterangan					✓	
	3. Adanya rujukan atau acuan					✓	
C. Kelayakan Kebahasaan	1. Ketepatan struktur kalimat				✓		
	2. Keefektifan kalimat				✓		
	3. Kabakuan istilah				✓		
	4. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual					✓	
	5. Pemahaman terhadap pesan atau informasi					✓	
	Jumlah skor keseluruhan						

(Sumber: Puskurbuk, 2014)

Kelayakan buku panduan lapang sebagai buku bacaan diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk presentase berikut :

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor maksimal : 105

$$\text{Presentase skor} = \frac{97}{105} \times 100\% = 92.3\%$$

Tabel Kriteria Skor

Kualifikasi	Skor	Kriteria
Sangat tidak layak	$20 \leq X < 36$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan sangat banyak kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Tidak Layak	$36 \leq X < 52$	Semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan banyak kekurangan dengan produk ini sehingga dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Cukup Layak	$52 \leq X < 68$	Semua item pada unsur yang dinilai cukup sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini sehingga perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Layak	$68 \leq X < 84$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.
Sangat Layak	$84 \leq X \leq 100$	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk ini, jadi dapat digunakan sebagai buku panduan lapang.

Saran Dan Komentar Perbaikan Produk Buku Panduan Lapang :

- gambar & miris
 - Status konversi & bukt lebih kontras dari background
 - Perbaikan format Bab
 - Tulisan lebih kontras fulsanya
- Kesimpulan : Tulisan judul harus selap & kontras

Berdasarkan penilaian di atas maka produk buku panduan lapang ini:

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- (b) Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 21-10-2025

Validator,

[Signature]
Dr. Hurni Mubandri, S.Pd., M.Pi

Lampiran 12. Indeks Nilai Penting

Tabel Indeks Nilai Penting (INP)

No.	Spesies	Family	S	L1	L2	L3	L4	L5	Total individu	Jumlah plot	K	KR	F	FR	INP
1	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	E	10	23	20	76	10	139	31	75,54	1,64	0,67	4,50	6,14
2	<i>Deparia petersenii</i>	Athyriaceae	T	167	201	91	120	104	683	46	371,20	8,04	1,00	6,68	14,72
3	<i>Blechnum orientale</i>	Blechnaceae	T	17	7	10	7	16	57	14	30,98	0,67	0,30	2,03	2,70
4	<i>Sphaeropteris glauca</i>	Cyatheaceae	T	1	5	0	2	5	13	6	7,07	0,15	0,13	0,87	1,02
5	<i>Davallia pentaphylla</i>	Davalliaceae	E	0	8	2	0	0	10	4	5,43	0,12	0,09	0,58	0,70
6	<i>Davallia trichomanoides</i>	Davalliaceae	E	2	18	3	8	0	31	12	16,85	0,36	0,26	1,74	2,11
7	<i>Arachniodes aristata</i>	Dryopteridaceae	T	38	24	54	18	34	168	19	91,30	1,98	0,41	2,76	4,74
8	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	T	0	6	3	0	18	27	7	14,67	0,32	0,15	1,02	1,33
9	<i>Sticheropsis truncata</i>	Gleicheniaceae	T	0	10	1	0	0	11	2	5,98	0,13	0,04	0,29	0,42
10	<i>Odontosoria chinensis</i>	Lindsaeaceae	T	14	33	13	0	61	121	13	65,76	1,42	0,28	1,89	3,31
11	<i>Palhinhaea cernua</i>	Lycopodiaceae	T	0	5	10	0	18	33	8	17,93	0,39	0,17	1,16	1,55
12	<i>Lygodium sp.</i>	Lygodiaceae	E	0	1	1	0	0	2	2	1,09	0,02	0,04	0,29	0,31

No.	Spesies	Family	S	L1	L2	L3	L4	L5	Total individu	Jumlah plot	K	KR	F	FR	INP
13	<i>Nephrolepis hirsutula</i>	Nephrolepidaceae	E	238	263	226	146	218	1091	46	592,93	12,84	1,00	6,68	19,52
14	<i>Nephrolepis radicans</i>	Nephrolepidaceae	T	174	127	74	91	107	573	45	311,41	6,75	0,98	6,53	13,28
15	<i>Drynaria sp.</i>	Polypodiaceae	E	0	2	3	0	0	5	2	2,72	0,06	0,04	0,29	0,35
16	<i>Giniophlebium subauriculatum</i>	Polypodiaceae	T	3	3	19	4	6	35	14	19,02	0,41	0,30	2,03	2,44
17	<i>Lepisorus mucronatus</i>	Polypodiaceae	E	3	4	2	15	3	27	13	14,67	0,32	0,28	1,89	2,20
18	<i>Lepisorus spicatus</i>	Polypodiaceae	E	20	30	19	71	6	146	30	79,35	1,72	0,65	4,35	6,07
19	<i>Microsorium scolopendria</i>	Polypodiaceae	E	0	1	1	2	0	4	4	2,17	0,05	0,09	0,58	0,63
20	<i>Pyrrosia lanceolata</i>	Polypodiaceae	E	0	0	0	3	0	3	2	1,63	0,04	0,04	0,29	0,33
21	<i>Pyrrosia piloselloides</i>	Polypodiaceae	E	18	26	12	55	12	123	35	66,85	1,45	0,76	5,08	6,53
22	<i>Adiantum concinnum</i>	Pteridaceae	T	5	0	7	0	12	24	6	13,04	0,28	0,13	0,87	1,15
23	<i>Adiantum hispidulum</i>	Pteridaceae	T	144	16	12	0	8	180	7	97,83	2,12	0,15	1,02	3,14
24	<i>Adiantum raddianum</i>	Pteridaceae	T	42	28	40	30	39	179	23	97,28	2,11	0,50	3,34	5,45
25	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Pteridaceae	T	44	31	90	23	78	266	36	144,57	3,13	0,78	5,22	8,36

No.	Spesies	Family	S	L1	L2	L3	L4	L5	Total individu	Jumlah plot	K	KR	F	FR	INP
26	<i>Pteris baurita</i>	Pteridaceae	T	0	4	2	5	6	17	10	9,24	0,20	0,22	1,45	1,65
27	<i>Pteris ensiformis</i>	Pteridaceae	T	176	70	133	187	163	729	32	396,20	8,58	0,70	4,64	13,23
28	<i>Pteris vittata</i>	Pteridaceae	T	78	54	63	52	88	335	37	182,07	3,94	0,80	5,37	9,31
29	<i>Slaginella sp.</i>	Selaginellaceae	T	174	98	23	50	107	452	28	245,65	5,32	0,61	4,06	9,39
30	<i>Tectaria melanocaula</i>	Tectariaceae	T	20	29	26	54	25	154	38	83,70	1,81	0,83	5,52	7,33
31	<i>Christella dentata</i>	Thelypteridaceae	T	455	367	332	727	365	2246	46	1220,65	26,44	1,00	6,68	33,12
32	<i>Cyclosorus interruptus</i>	Thelypteridaceae	T	91	87	84	0	0	262	27	142,39	3,08	0,59	3,92	7,00
33	<i>Macrothelypteris torresiana</i>	Thelypteridaceae	T	91	60	14	65	97	327	37	177,72	3,85	0,80	5,37	9,22
34	<i>Strophocaulon unita</i>	Thelypteridaceae	T	0	6	3	0	12	21	7	11,41	0,25	0,15	1,02	1,26
	JUMLAH			2025	1647	1393	1811	1618	8494	689	4616,30	100,00	14,98	100,00	200,00

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

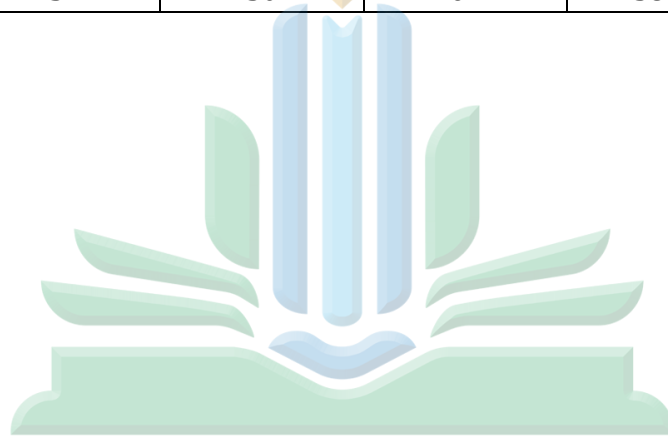
Lampiran 13. Nilai Keanekaragaman dan Keseragaman Jenis *Past* ver. 4.09

Numbers	Plot					
	L1	L2	L3	L4	L5	total individu
Taxa_S	24	32	32	23	26	34
Individuals	2025	1647	1393	1811	1618	8494
Dominance_D	0,1057	0,1092	0,1132	0,1939	0,1043	0,1153
Simpson 1-D	0,8943	0,8908	0,8868	0,3061	0,8957	0,8847
Shannon_H	2,536	2,634	2,596	2,235	2,609	2,626
Evenness e^H/S	0,5263	0,4351	0,4189	0,4064	0,5221	0,4063
Brillouin	2,501	2,59	2,541	2,205	2,511	2,614
Menhinick	0,5333	0,7885	0,8514	0,5405	0,6464	0,3689
Margalef	3,021	4,185	4,282	2,933	3,383	3,648
Equitability_J	0,198	0,1599	0,1489	0,1128	0,8009	0,1446
Fisher alpha	3,826	5,632	5,841	3,715	4,399	4,508
Berger-Parker	0,2247	0,2228	0,2383	0,4014	0,2255	0,2644
Chao-1	24	32,5	32,75	23	26	34

Lampira 14. Pengukuran Faktor Abiotik Lingkungan

Plot	Suhu	Kelembapan tanah	Kelembapan udara	Intensitas cahaya	Keasaman tanah (pH)
Plot 1	26,6	70	80	1244	7
Plot 2	27	60	82	2119	7
Plot 3	28,3	60	82	1637	6,8
Plot 4	26,7	70	70	1929	7
Plot 5	26,9	65	72	1956	7
Plot 6	27,2	60	68	5655	7
Plot 7	31,7	60	61	7376	7
Plot 8	27	50	73	1467	7
Plot 9	29,5	50	73	5881	7
Plot 10	31,5	50	62	7044	7
Plot 11	31,5	65	62	1622	6,8
Plot 12	35,6	45	67	4811	7
Plot 13	32,8	50	61	2031	7
Plot 14	30,7	55	77	3582	7
Plot 15	31,7	60	66	2962	7
Plot 16	29,5	65	73	2733	7
Plot 17	33,1	60	59	5881	7
Plot 18	30	60	67	2637	6,8
Plot 19	32,6	70	70	4261	7
Plot 20	28,5	60	70	2647	7
Plot 21	29,5	60	69	3211	7
Plot 22	29,7	65	71	2801	6,8
Plot 23	30	50	60	7453	7
Plot 24	27,2	55	73	5611	7
Plot 25	26,6	50	69	3218	7
Plot 26	26,1	60	78	1764	6,6
Plot 27	26,1	60	72	1010	7
Plot 28	28,2	65	72	3112	7
Plot 29	26,6	70	72	3438	6,2
Plot 30	28,1	60	71	1064	6,8
Plot 31	30,9	55	69	3477	7
Plot 32	32,9	50	56	5672	6,8
Plot 33	31,7	50	68	4221	7

Plot 34	32,9	55	59	3366	7
Plot 35	32,1	65	67	2134	7
Plot 36	28,2	65	70	1861	7
Plot 37	29,6	70	64	2341	7
Plot 38	28,5	70	73	1244	7
Plot 39	29,7	65	71	2119	6,8
Plot 40	31,5	65	62	1637	7
Plot 41	29,5	60	73	1929	6,8
Plot 42	27,2	70	72	1956	7
Plot 43	26,6	50	68	5655	7
Plot 44	26,1	60	73	7376	7
Plot 45	26,1	50	70	1467	7
Plot 46	31	50	62	5881	7



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampira 15. Dokumentasi Penelitian



Gambar Penelitian



Gambar Penelitian



Gambar KHDTK UIN KHAS Jember



Gambar *Lux meter*



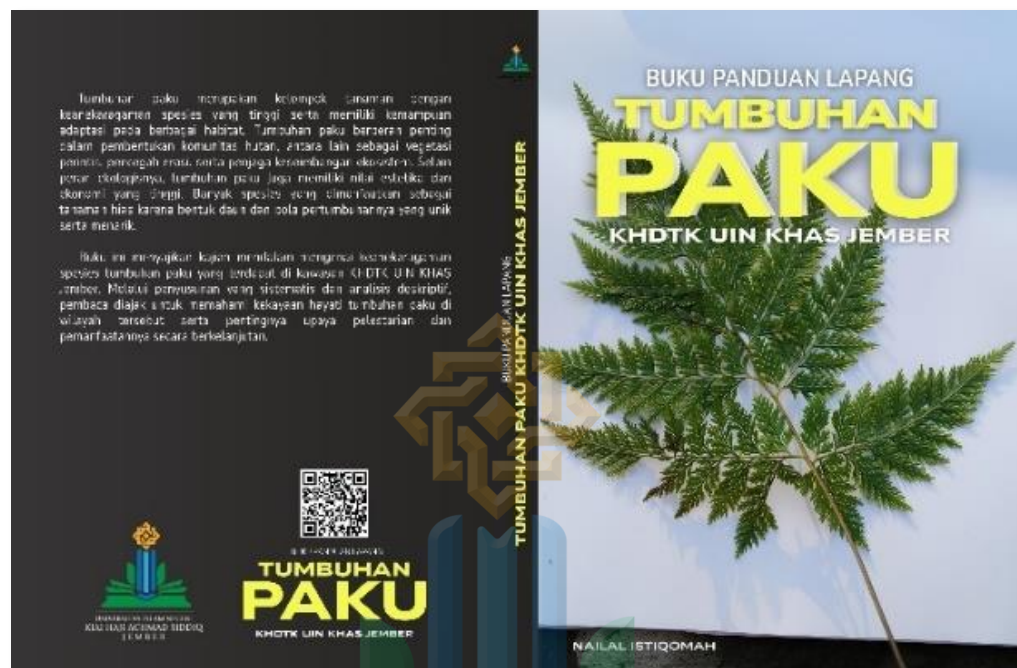
Gambar Soil tester



Gambar Thermohigrometer

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 16. Buku Panduan Lapangan



Sampul Buku



Daftar Isi

Pemisah antara Bab

Petunjuk Penggunaan Buku



Paku Sarang Burung (Bird Nest Fern)
Asplenium Nidus

Kategori : Plantae
Divisi : Polypodiophyta
Kelas : Polypodiopsida
Ordo : Polypodiales
Famili : Aspleniaceae
Genus : *Asplenium*
Spesies : *Asplenium nidus* L.

Spesies yang diamati:
Asplenium nidus L. merupakan tumbuhan di ekosistem tropis dan sering di temukan epifit pada batang. Di KJITDK UIN KIJAS Jember spesies ini di jumpai di lokasi penelitian 1, 2, 3, & 4. Untuk penelitian ini, sampel yang diambil berasal dari lokasi 2, dan nya pada koordinat 48°38'59" 113°09'968."

Deskripsi
Asplenium nidus L. merupakan tumbuhan yang memiliki akar serabut. Rimpang berwarna coklat kehijauan yang berambut, ujungnya membulat redit. Terkadang ada yang terbagi menjadi dua, tiga, dan segitiga yang kecil. Ujungnya memiliki aset. *Asplenium nidus* L. memiliki daun tunggal yang berlekuk tebal. Berwarna hijau. Berbentuk menyirip, tepi daun bergelombang dengan ujung daun meruncing.

Dokumentasi Tumbuhan Paku



Keterangan :
 1. Foto dari seluruh paku dan keterangan sumber foto
 2. Nama ilmiah, rimpang serabut dengan akar serabut, hanya 10 cm di bawah tanah
 3. Nama Indonesia dan bagian tumbuhan paku
 4. Klasifikasi sosis tumbuhan paku
 5. Keterangan lokasi tumbuhan paku yang diamati
 6. Status konservasi spesies tumbuhan paku menurut IUCN
Documentation for Conservation of Nature
 7. Deskripsi singkat spesies tumbuhan paku
 8. Hasil foto makro tumbuhan yang disertai keterangan gambar
 9. Akar
 10. Rimpang dan rambutnya
 11. Tangkai

Petunjuk Penggunaan

Kelas Lycopodiopsida



Paku kawat (Clubmoss Fern)
***Ptilinotera cernua* L. Vasc. & Franco.**

Kategori : Plantae
Divisi : Lycopodiophyta
Kelas : Lycopodiopsida
Ordo : Lycopodiales
Famili : Lycopodiaceae
Genus : *Ptilinotera*
Spesies : *Ptilinotera cernua* L. Vasc. & Franco.

Habitat spesies yang diamati
Ptilinotera cernua L. Vasc. & Franco merupakan tumbuhan terestrial yang sering dijumpai di tepi jalan, area kebun, atau pada tanah lembab. Di KJITDK UIN KIJAS Jember spesies ini di temukan di lokasi penelitian 2, 3, dan 4. Untuk penelitian ini, sampel yang diambil diambil dari lokasi 2, dan nya pada koordinat 48°38'59" 113°09'968."

Deskripsi Spesies
Ptilinotera cernua L. Vasc. & Franco merupakan tumbuhan terestrial yang memiliki akar serabut yang tumbuh dalam tanah. Tumbuhan paku ini memiliki rimpang dan tangkai yang kecil, serta batang yang merambat. Berhambur atau beraturan, hijau, tegak, dan mirip rumput. Memiliki daun tunggal yang beraturan kecil dan terbagi seperti jaring-jaring berwarna hijau yang tersusun spiral dan rapat di sepanjang batang dengan tulang meruncing. Berwarna hijau, terdapat cabang yang berbentuk melengkung ke bawah, daun melengkung di bagian atasnya seperti umbel. Daunnya beraturan, spora terdapat di bagian atas yang ada di bagian atas dan mengantung ke bawah, setiap strobilus berisi spora. Tumbuhan ini sering dijumpai dan sebagai tanaman hias karena bentuknya yang unik.

Dokumentasi Spesies



KUNCI DETERMINASI BERDASARKAN FAMILI

- 1a. Daun mikrofili seperti jarum, rapat dan mirip sisik, percabangannya dikotom, rizoma merayap diatas tanah Famili Selaginellaceae
- 1b. Daun makrofili, daun majemuk atau tunggal, daun tidak menyerupai sisik 2
- 2a. Tanaman memiliki batang panjang seperti pohon, dengan daun lebar Famili Cyatheaceae
- 2b. Tanaman pendek dengan rizoma merayap 3
- 3a. Daun memanjat seperti sulur, crozier Famili Schizaeaceae
- 3b. Daun tidak memanjat 4
- 4a. Daun bercabang dikotom, memiliki banyak cabang yang saling tumpang tindih mirip semak Famili Gleicheniaceae
- 4b. Daun menyirip, tidak bercabang dikotom 5
- 5a. Dimorfik, daun fertil memiliki strobilus Famili Lycopodiaceae
- 5b. Daun monomorfik 6
- 6a. Daun majemuk menyirip sekali, tepi daun bergerigi hingga bergelombang halus, daun linier Famili Blechnaceae
- 6b. Daun menyirip dua kali atau lebih, tepi daun rata atau bergerigi halus 7
- 7a. Daun menyirip dua kali, bentuk segitiga, daun bertoreh, tepi daun bergerigi Famili Thelypteridaceae
- 7b. Daun tidak berbentuk segitiga 8
- 8a. Daun menyirip dua kali, berbentuk lonjong atau oval, anak daun bertoreh dalam, tepi daun bergerigi, tekstur daun tebal dan mengkilap Famili Dryopteridaceae
- 8b. Daun tunggal atau menyirip ganda, tidak bertekstur tebal 9
- 9a. Daun tunggal, epifit, tersusun seperti sarang burung, tepi bergelombang Famili Asplenaceae
- 9b. Daun majemuk 10
- 10a. Daun majemuk menyirip ganda atau tiga, epifit, rizoma bersisik coklat Famili Davalliaceae

88

BIOGRAFI PENULIS



Nuzul Istiqomah merupakan mahasiswa Program Studi Tadris Biologi di Universitas Islam Negeri Achmad Siddiq Jember. Selama kuliah ia memiliki minat pada *ferretaria* terutama krusinya tumbuhan paku. Ia juga aktif bergabung dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Program Studi (HMPSI) Biologi.

Buku panduan lapangan ini disusun sebagai bagian tugas akhir Skripsi yang berjudul "Inventarisasi Tumbuhan Paku Di KIDDK IAIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Sebagai Buku Panduan Lapangan". Melalui buku ini, diharapkan dapat menambah kontribusi dalam bidang biologi, serta memunculkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga keanekaragaman hayati.

89

Kunci Determinasi

Biografi Penulis



QR Code Buku Panduan Lapangan

BIODATA PENULIS**Data Pribadi**

Nama : Nailal Istiqomah
NIM : 211101080001
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 6 Juli 2002
Alamat : Desa Kaligondo, Kec. Genteng, Kab. Banyuwangi
Agama : Islam
Fakultas : Tabiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
e-Mail : nailalisti@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1. TK Al – Hasanah
2. SD 4 Kaligondo
3. SMP Bustanul Makmur
4. MAN 2 Banyuwangi
5. UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember