

IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN PTERIDOPHYTA DI KAWASAN TAHURA NURASKA

Rudi Ariatma*, Munawir Sazali

Program Studi Tadris IPA Biologi, Universitas Islam Negeri Mataram,
Jl. Gajah Mada No.100, Jempong Baru, Baru Kec. Sekarbela, Kota Mataram, Nusa Tenggara
Barat, 83116

*Corresponding author: rudiariatma0125@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to identify the diversity of ferns (Pteridophyta) in the Nuraksa Forest Park (Tahura) area and analyze environmental factors that influence their distribution. The study was conducted exploratively in four locations with different habitats. Data were collected through direct observation and morphological identification using a determination key. The results showed that there were 17 species of Pteridophyta from 12 genera and 8 families. This diversity reflects the natural ecosystem conditions. Several species have economic and aesthetic value, such as *Diplazium esculentum* (vegetables) and *Platyserium bifurcatum* (ornamental plants). The identification data was used as the basis for compiling a contextual and applicable learning pocket book. This book has been proven to increase students' interest and understanding and encourage awareness of local biodiversity conservation.

Keywords: Diversity, pteridophyta, Tahura Nuraksa, identification.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, menempati peringkat kedua di dunia setelah Brasil dalam hal megabiodiversitas. Negara ini memiliki lebih dari 17.000 pulau yang tersebar dari Sabang hingga Merauke, dengan berbagai ekosistem seperti hutan hujan tropis, terumbu karang, dan pegunungan yang menjadi habitat bagi ribuan spesies flora dan fauna endemik. Kekayaan alam ini menjadikan Indonesia sebagai destinasi potensial

bagi pengembangan ekowisata (Setiawan, 2022). Dalam beberapa tahun terakhir, ekowisata di Indonesia telah berkembang pesat sebagai salah satu alternatif pariwisata berkelanjutan yang tidak hanya berfokus pada kegiatan rekreasi, tetapi juga pada upaya pelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat lokal. Pemerintah bersama masyarakat dan pelaku usaha mulai mengembangkan kawasan-kawasan wisata berbasis alam seperti Taman Nasional Komodo, Raja Ampat, dan Taman Nasional Way

Kambas yang menawarkan pengalaman wisata alam sambil meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi (Eko Baroto Waluyo & Bambang Guritno, 2023). Menurut penelitian oleh Anggraini dan Gunawan (2021), pengembangan ekowisata di taman nasional Indonesia telah menjadi paradigma baru dalam pengelolaan hutan, yang tidak hanya meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar tetapi juga berperan dalam konservasi keanekaragaman hayati (Indira Anggraini & Gunawan, 2021). Keanekaragaman hayati tumbuhan di Indonesia sangatlah tinggi, salah satunya ditunjukkan oleh keberadaan kelompok tumbuhan paku atau Pteridophyta. Pteridophyta merupakan kelompok tumbuhan berpembuluh yang berkembang biak dengan spora, dan telah dikenal sebagai indikator penting dalam menilai kualitas ekosistem hutan tropis. Di Indonesia, tumbuhan paku tersebar hampir di seluruh wilayah nusantara, mulai dari dataran rendah hingga pegunungan, dan tercatat memiliki keanekaragaman spesies yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 4.000 spesies (Suharno et al., 2020).

Tumbuhan paku, atau Pteridophyta, merupakan kelompok tumbuhan

berpembuluh yang berkembang biak melalui spora dan tidak menghasilkan biji. Pteridophyta memiliki peran ekologis yang signifikan dalam menjaga keseimbangan ekosistem hutan, seperti mengatur kadar air, membantu proses pelapukan serasah hutan, dan mencegah erosi dengan berperan sebagai penutup tanah (Leki et al., 2022). Selain itu, beberapa spesies tumbuhan paku dimanfaatkan oleh manusia dalam bidang kesehatan, pertanian, dan sebagai tanaman hias. Pemanfaatan tumbuhan paku (Pteridophyta) oleh masyarakat Indonesia tidak hanya terbatas pada fungsi ekologisnya, tetapi juga meluas ke bidang kesehatan tradisional. Berbagai jenis Pteridophyta telah digunakan dalam pengobatan herbal oleh masyarakat lokal di berbagai daerah di Indonesia. Tumbuhan ini dipercaya memiliki khasiat untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan, seperti gangguan kandung kemih dan ginjal, demam, diare, hingga menghentikan pendarahan. Beberapa spesies bahkan digunakan dalam bentuk ramuan, rebusan, atau tumbukan yang dioleskan langsung ke bagian tubuh yang sakit (Sitorus et al., 2024). Penelitian etnobotani oleh Sari et al.

(2021) menemukan bahwa masyarakat adat di Sumatera dan Kalimantan memanfaatkan lebih dari 20 jenis tumbuhan paku untuk tujuan pengobatan tradisional. Hal ini menunjukkan potensi besar Pteridophyta sebagai sumber obat alami yang mendukung pengembangan fitofarmaka di masa depan, sekaligus menjadi bagian penting dari warisan pengetahuan lokal yang perlu dilestarikan (Subroto et al., 2021).

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan kelompok tumbuhan berpembuluh yang umumnya hidup di habitat dengan tingkat kelembaban tinggi. Jenis-jenis Pteridophyta dapat ditemukan di berbagai tempat seperti permukaan tanah, bebatuan, batang pohon, hingga di lingkungan perairan. Mereka menunjukkan berbagai cara hidup, mulai dari bentuk terestrial (hidup di atas tanah), epifit (hidup menumpang pada tumbuhan lain tanpa merugikan), hingga higrofit (hidup di lingkungan yang sangat basah atau berair) (Prasani et al., 2021). Keberadaan dan penyebaran Pteridophyta sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, terutama kelembaban, intensitas cahaya, dan ketersediaan air. Ketiga faktor ini

merupakan komponen kunci dalam siklus hidup dan perkembangan spora Pteridophyta, karena proses perkecambahan dan pertumbuhan gametofit sangat tergantung pada kondisi lingkungan yang lembab. Pteridophyta merupakan kelompok tumbuhan yang secara umum tumbuh optimal di lingkungan dengan tingkat kelembaban tinggi, suhu sejuk, and intensitas cahaya yang moderat. Tumbuhan ini biasanya ditemukan di habitat teduh dengan ketersediaan air yang cukup, karena tidak tahan terhadap kondisi kering atau kekurangan air. Suhu ideal untuk pertumbuhan Pteridophyta berkisar antara 21-28°C, yang memungkinkan proses fisiologis seperti fotosintesis dan transpirasi berlangsung secara optimal (Akbar et al., 2023). Selain itu, ketinggian lokasi juga memengaruhi pertumbuhan spesies ini; Pteridophyta tumbuh subur pada ketinggian antara 1100 hingga 1300 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu lingkungan yang ideal antara 21–27°C. Dari segi pencahayaan, Pteridophyta memerlukan kondisi yang terlindung dari paparan cahaya matahari langsung namun tetap mendapatkan intensitas cahaya yang cukup, yaitu antara 500–

2152 lux. Media tumbuh yang baik bagi Pteridophyta adalah tanah yang memiliki derajat keasaman (pH) antara 5,5 hingga 6,5, yang mendukung penyerapan unsur hara secara optimal (Khairunisa & Wisanti, 2023). Kemampuan beradaptasi Pteridophyta dengan lingkungan tempat hidupnya membuat tumbuhan ini tersebar luas mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran rendah hingga dataran tinggi, dan di lingkungan yang lembab, basah, kering, dan rindang. Salah satu habitat di mana Pteridophyta dapat ditemukan di Kawasan Tahura Nuraksa.

Taman Hutan Raya (Tahura) Nuraksa merupakan satu-satunya kawasan pelestarian alam di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang memiliki fungsi konservasi, pendidikan, penelitian, serta ekowisata. Secara administratif, kawasan ini terbagi menjadi dua resort utama, yaitu Resort Eat Tangsi yang terletak di Desa Pakuan dan Desa Lebah Sempaga, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, serta Resort Karang Sidemen di Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah. Dengan luas mencapai 3.155 hektar, Tahura Nuraksa memiliki ekosistem

hutan tropis yang mendukung keanekaragaman hayati tinggi, termasuk berbagai spesies flora dan fauna endemik. Salah satu kelompok tumbuhan yang menonjol di kawasan ini adalah Pteridophyta (tumbuhan paku), yang tumbuh subur di habitat lembab dan teduh, menjadikan Tahura Nuraksa sebagai lokasi penting untuk studi keanekaragaman tumbuhan paku di Indonesia (Windari et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Nuraksa secara lebih mendalam, dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi persebarannya. Melalui penelitian ini, diharapkan akan diperoleh informasi yang akurat mengenai jenis-jenis tumbuhan paku yang ada, serta kondisi ekologis yang mendukung keberadaannya. Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar bagi upaya konservasi dan pengelolaan keanekaragaman hayati di Tahura Nuraksa, serta menjadi rujukan dalam kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengembangan inovasi dalam pelestarian flora lokal, khususnya kelompok tumbuhan paku.

METODE PENELITIAN

1. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Mei 2025 di Taman Hutan Raya (Tahura) Nuraksa. Lokasi ini berada di Dusun Kumbi, Desa Pakuan, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Kawasan TWA Nuraksa memiliki kondisi lingkungan yang masih alami dan kelembapan udara yang cukup tinggi. Jenis hutan yang mendominasi kawasan ini adalah hutan hujan tropis dataran rendah yang kaya akan keanekaragaman flora dan fauna. Selain sebagai destinasi wisata alam, Tahura Nuraksa juga dikembangkan sebagai kawasan konservasi yang bertujuan untuk melestarikan ekosistem hutan dan mendukung kegiatan pendidikan serta penelitian lingkungan.

2. Alat dan Bahan

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan berbagai peralatan pendukung untuk menunjang akurasi dan kelengkapan data. GPS (Global Positioning System) digunakan untuk mencatat koordinat geografis dari setiap titik lokasi pengambilan sampel Pteridophyta guna memetakan sebaran spesies di kawasan

Tahura Nuraksa. Selama observasi, alat tulis digunakan untuk mencatat data primer seperti jenis spesies, jumlah individu, kondisi habitat, dan catatan lingkungan lainnya. Dokumentasi visual dilakukan dengan kamera digital atau kamera ponsel untuk merekam morfologi tumbuhan secara detail sebagai bahan pendukung identifikasi. Untuk menentukan jenis spesies, digunakan buku identifikasi Pteridophyta yang memuat karakter morfologis sebagai acuan taksonomi. Selain itu, pengukuran parameter lingkungan dilakukan menggunakan termohigrometer untuk mencatat suhu dan kelembapan udara, serta luxmeter untuk mengukur intensitas cahaya di lokasi tumbuhnya Pteridophyta. Data lingkungan ini dianalisis guna melihat keterkaitan antara faktor abiotik dengan keanekaragaman dan distribusi Pteridophyta di lokasi penelitian.

3. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksploratif dengan menentukan 4 titik lokasi pengamatan di kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Nuraksa. Setiap stasiun ditentukan dengan jarak antar titik sekitar 15 - 25 meter untuk mencerminkan variasi kondisi habitat, seperti jalur menuju air terjun, tepian

sungai, serta di bagian dekat air terjun. Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan melalui pengamatan dan dokumentasi spesies Pteridophyta pada masing-masing lokasi. Proses identifikasi spesies dilakukan berdasarkan karakter morfologi dengan menggunakan panduan berupa kunci determinasi dan buku identifikasi tumbuhan paku. Untuk mengukur parameter lingkungan, digunakan alat termohigrometer guna memperoleh data suhu dan kelembaban udara, lux meter untuk intensitas cahaya, dan pH meter untuk mengetahui tingkat keasaman tanah. Seluruh data yang diperoleh dicatat secara sistematis dan dianalisis untuk mengetahui hubungan antara faktor lingkungan dengan tingkat keanekaragaman spesies Pteridophyta.

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan observasi langsung pada setiap titik yang telah ditentukan. Sampel dari setiap paku yang ditemukan akan dikumpulkan dengan cara mencatat dan memfoto setiap spesies Pteridophyta yang ditemukan. Identifikasi morfologi masing-masing spesimen yang

didapatkan dengan mengacu pada buku identifikasi yang relevan.

5. Analisis dan Interpretasi Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman spesies Pteridophyta di setiap stasiun pengamatan. Analisis ini mencakup identifikasi jumlah dan jenis spesies yang ditemukan, serta distribusinya berdasarkan karakteristik habitat di masing-masing zona, seperti jalur tangga air terjun, tepi sungai, dan di sekitar air terjun. Selain itu, data lingkungan seperti suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan pH meter dianalisis untuk mengkaji keterkaitannya dengan persebaran spesies Pteridophyta. Pendekatan ini bertujuan untuk mengungkap sejauh mana faktor lingkungan mempengaruhi distribusi dan tingkat keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Tahura Nuraksa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian jenis tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Taman Wisata Alam (TWA) Nuraksa, Dusun Kumbi, Desa Pakuan, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat sebagai berikut.

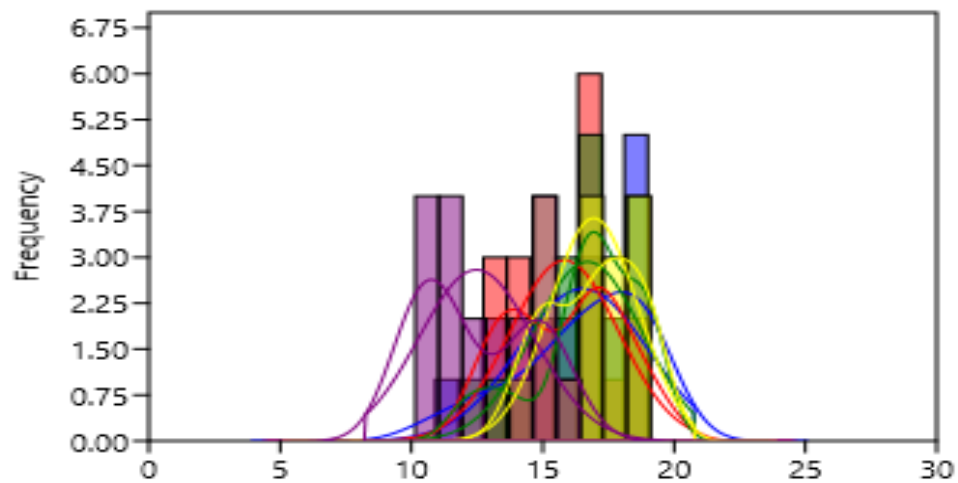


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Tabel 1. Jenis Pteridophyta yang didapat

Ordo	Family	Genus	Spesies
Polypodiales	Cystopteridaceae	Cystopteris	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Sm
Cyatheales	Cyatheaceae	Sphaeropteris	<i>Sphaeropteris cooperi</i> (F.Muell.) R.M.Tryon
Polypodiales	Polypodiaceae	Platynerium	<i>Platynerium bifurcatum</i> (Cav.) C.Chr.
Polypodiales	Polypodiaceae	Microsorium	<i>Microsorium pustulatum</i> (G.Forst.) Copel.
Polypodiales	Athyriaceae	Diplazium	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw.
Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	<i>Asplenium oblongifolium</i> Colenso

Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella	<i>Selaginella apoda</i> (L.) Spring <i>Deparia</i>
Polypodiales	Dryopteridaceae	Deparia	<i>acrostichoides</i> (Sw.) Nakai
Polypodiales	Onocleaceae	Onoclea	<i>Onoclea sensibilis</i> L.
Polypodiales	Tectariaceae	Tectaria	<i>Tectaria crenata</i> Cav. <i>Selaginella</i>
Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella	<i>kraussiana</i> (Kunze) A.Br.
Polypodiales	Athyriaceae	Athyrium	<i>Athyrium filix-</i> <i>femina</i> (L.) Roth <i>Aglaomorpha</i>
Polypodiales	Dryopteridaceae	Aglaomorpha	<i>heraclea</i> (Kunze) Copel. <i>Diplazium</i>
Polypodiales	Athyriaceae	<i>Diplazium</i>	<i>esculentum</i> (Retz.) Sw. <i>Asplenium</i>
Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	<i>platyneuron</i> (L.) Link <i>Nephrolepis</i>
Polypodiales	Nephrolepidaceae	Nephrolepis	<i>cordifolia</i> (L.) Presl <i>Pelazoneuron</i>
Polypodiales	Dryopteridaceae	Pelazoneuron	<i>kunthii</i> (Desv.) R.M.Tryon



Gambar 2. Histogram Pteridophyta

Tabel 2. Indeks Biodiversitas

Stasiun	Dominan	Simpson	Shannon W.	Evenness
1	0.06004*	0.9400***	2.822**	0.9892**
2	0.05977*	0.9402***	2.825**	0.9919**
3	0.05969*	0.9403***	2.826**	0.9924**
4	0.05937*	0.9406***	2.829**	0.9954**
5	0.06052*	0.9395***	2.819**	0.9858**

Ket: * = Rendah; ** = Sedang-Tinggi, Merata; *** = Sangat Tinggi

Tabel 3. Uji Anova

	T1	T2	T3	T4	T5
T1		0.8651	0.9993	0.9792	0.0001229
T2	1.3810		0.7396	0.5362	0.0002379
T3	0.3452	1.7260		0.9976	0.0001217
T4	0.8055	2.1860	0.4603		0.0001213
T5	7.9400	6.5590	8.2850	8.7450	



Gambar 3. (a) *Cystopteris fragilis*, (b) *Sphaeropteris cooperi*, (c) *Platycerium bifurcatum*, (d) *Microsorium pustulatum*, (e) *Diplazium esculentum*, (f) *Asplenium oblongifolium*, (g) *Selaginella apoda*, (h) *Deparia acrostichoides*, (i) *Selaginella apoda*, (j) *Deparia acrostichoides*, (k) *Onoclea sensibilis*, (l) *Tectaria crenata*, (m) *Selaginella kraussiana*, (n) *Athyrium filix-femina*, (o) *Aglaomorpha heraclea*, (p) *Diplazium esculentum*, (q) *Asplenium platyneuron*, (r) *Nephrolepis cordifolia*, (s) *Pelazoneuron kunthii*

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kawasan Taman Hutan Raya (Tahura) Nuraksa memiliki tingkat

keanekaragaman tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang tinggi, dengan identifikasi sebanyak 17 spesies yang tersebar dalam dua ordo utama, yaitu

Polypodiales dan *Selaginellales*. Ordo *Polypodiales* mendominasi temuan dengan jumlah spesies yang lebih banyak dan keanekaragaman famili yang luas, seperti *Polypodiaceae*, *Dryopteridaceae*, *Aspleniaceae*, dan *Athyriaceae*. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan di Tahura Nuraksa sangat mendukung keberadaan dan pertumbuhan Pteridophyta, khususnya yang berasal dari ordo *Polypodiales*.

Berdasarkan analisis indeks keanekaragaman, nilai indeks Simpson di lima stasiun pengamatan berkisar antara 0,9395 hingga 0,9406, yang termasuk dalam kategori “sangat tinggi”. Nilai ini menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang secara dominan mendesak spesies lainnya, sehingga distribusi populasi relatif seimbang. Selain itu, nilai indeks Shannon-Wiener berkisar antara 2,819 hingga 2,829, yang mengindikasikan tingkat keanekaragaman berada pada kategori “sedang-tinggi”. Nilai evenness yang mendekati 1 pada seluruh stasiun, yakni antara 0,9858 hingga 0,9954, memperkuat bukti bahwa distribusi antar spesies sangat merata dan tidak terjadi dominasi spesifik oleh salah satu jenis tumbuhan Paku.

Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara stasiun T5 dengan stasiun lainnya ($p < 0,05$), sedangkan antar stasiun lainnya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi faktor ekologis mikro seperti intensitas cahaya, kelembaban udara, ketinggian tempat, serta ketersediaan nutrisi tanah yang dapat memengaruhi persebaran spesies Pteridophyta. Stasiun T5 kemungkinan memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda, sehingga memengaruhi komposisi dan jumlah spesies yang ditemukan, dengan demikian kawasan Tahura Nuraksa dapat dikategorikan sebagai habitat yang mendukung keanekaragaman Pteridophyta dengan kondisi ekosistem yang relatif stabil. Hasil ini juga menunjukkan pentingnya konservasi dan pengelolaan kawasan hutan tersebut untuk menjaga kelestarian jenis-jenis tumbuhan Paku sebagai salah satu komponen penting dalam ekosistem hutan tropis.

Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan analisis statistik biodiversitas secara komprehensif pada kawasan konservasi lokal yang belum banyak dijadikan lokasi penelitian, seperti Tahura

Nuraksa. Selain itu, penggunaan multi-indeks (Simpson, Shannon-Wiener, dan *evenness*) serta analisis ANOVA pada lima stasiun pengamatan memberikan kontribusi baru dalam memahami pola persebaran dan dominansi spesies di habitat hutan sekunder. Penelitian ini juga menemukan spesies seperti *Pelazoneuron kunthii* dan *Aglaomorpha heraclea* yang belum banyak dilaporkan keberadaannya di wilayah konservasi Nusa Tenggara Barat, sehingga memperkuat pentingnya konservasi kawasan tersebut. Di kawasan hutan tropis Sumatera terdapat bahwa indeks Shannon-Wiener sebesar $>2,5$ menunjukkan keanekaragaman sedang hingga tinggi, yang juga tercermin dalam hasil penelitian ini. Sementara itu, studi lain menekankan bahwa nilai indeks *evenness* di atas 0,9 mencerminkan distribusi komunitas yang stabil. Hasil ini selaras dengan temuan di Tahura Nuraksa, yang menunjukkan ekosistem yang relatif tidak terganggu. Selanjutnya, hasil ANOVA yang menunjukkan perbedaan signifikan.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 17 spesies tumbuhan paku (Pteridophyta) yang tersebar dalam 12 genus dan 8 famili di kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Nuraksa, Lombok Barat. Temuan ini menunjukkan bahwa kawasan tersebut memiliki tingkat keanekaragaman Pteridophyta yang cukup tinggi, yang mencerminkan kondisi ekologis yang masih alami dan mendukung pertumbuhan berbagai spesies tumbuhan paku. Setiap spesies yang ditemukan memiliki karakteristik morfologis yang unik, peran ekologis yang penting, serta potensi pemanfaatan dalam bidang hortikultura, kuliner, dan konservasi. Beberapa spesies seperti *Diplazium esculentum* digunakan sebagai sayuran tradisional, sedangkan spesies seperti *Platyserium bifurcatum* dan *Nephrolepis cordifolia* populer sebagai tanaman hias karena bentuknya yang estetik.

Hasil identifikasi ini menjadi dasar dalam penyusunan buku saku sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah Sistematis Tumbuhan. Buku saku yang dirancang berdasarkan data lokal ini diharapkan mampu menjadi sumber belajar yang aplikatif, kontekstual, dan

mudah diakses oleh mahasiswa. Penggunaan buku saku terbukti mampu meningkatkan minat belajar dan pemahaman mahasiswa terhadap materi, karena menggabungkan teori dengan hasil eksplorasi nyata di lapangan. Selain itu, melalui pendekatan pembelajaran berbasis lokal (local content), mahasiswa tidak hanya

memperoleh pengetahuan taksonomi dan ekologi tumbuhan paku, tetapi juga membangun kesadaran terhadap pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati lokal sebagai bagian dari upaya konservasi lingkungan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H. K., Muhimmatin, I., & Nugrahani, M. P. (2023). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(1), 90. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7777>
- Eko Baroto Waluyo, & Bambang Guritno. (2023). Harmonizing Ecotourism In Indonesia: Balancing The Green Economy, Cultural Heritage, And Biodiversity. *International Conference on Digital Advance Tourism, Management and Technology*, 1(1), 376–399. <https://doi.org/10.56910/ictmt.v1i1.81>
- Indira Anggraini, R., & Gunawan, B. (2021). Ecotourism development in National Parks: A new paradigm of forest management in Indonesia. *E3S Web of Conferences*, 249, 1–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124903010>
- Khairunisa, K., & Wisanti, W. (2023). Keanekaragaman Spesies Pteridophyta di Kawasan Wisata Air Terjun Supit Urang Pujon Kabupaten Malang. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 12(3), 343–353. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n3.p343-353>
- Leki, P. T., Makaborang, Y., & Ndjoeroemana, Y. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Daerah Aliran Sungai Pepuwatu Desa Prai Paha Kabupaten Sumba Timur Sebagai Sumber Belajar Biologi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(1), 42. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i1.5304>
- Prasani, A., Puspita, L., & Putra, E. P. (2021). Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Area Kampus Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(1), 7–12. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v4i1.1347>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i1>

1.34532

Sitorus, C. N., Sidauruk, B. A., Purba, Y. L., & Medan, U. N. (2024). *Sumber Obat Tradisional Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat*. 8(6), 524–533.

<https://doi.org/10.13057/biodiv/d220428>

Suharno, Chrystomo, L. Y., Sujarta, P., & Tanjung, R. H. R. (2020). Rapid assessment of lichen diversity in Baliem Valley, Jayawijaya, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(6), 2403–2409. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210610>

Subroto, A. P., Aditama, R., Tanjung, Z. A., Utomo, C., & Liwang, T. (2021). Identification of conserved peptide upstream open reading frames (CPuORFs) in oil palm (*Elaeis guineensis*) genome. *Biodiversitas*, 22(4), 1829–1838.

Windari, Khotimperwati, L., & Murningsih. (2021). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Wisata Air Terjun Jurang Nganten Kabupaten Jepara Diversity of Fern (Pteridophyta) Species in the Jurang Nganten Waterfall Tourism Area, Jepara Regency. *Bioma*, 23(2), 107–111.