

## Diversity of Ferns (Pteridophyta) as an Indicator of Environmental Sustainability in Fogi Village, Sula Islands Regency

Nursina Banapon<sup>1</sup>, Siti Nurjannah<sup>1\*</sup>, Ramli Hadun<sup>1</sup>, Reyna Ashari<sup>1</sup>, Adriani<sup>1</sup>, Laswi Irmayanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia;

### Article History

Received : April 08<sup>th</sup>, 2026

Revised : May 08<sup>th</sup>, 2026

Accepted : May 14<sup>th</sup>, 2026

\*Corresponding Author:

**Penulis Siti Nurjannah,**

Program Studi Kehutanan,  
Fakultas Pertanian, Universitas  
Khairun, Ternate, Indonesia;

Email:

[sitinurjannah@unkhair.ac.id](mailto:sitinurjannah@unkhair.ac.id)

**Abstract:** Ferns (Pteridophyta) are spore-reproducing vascular plants important in tropical forest ecosystems, and Indonesia is a global center of their diversity with over 2,000 species. However, fern diversity in North Maluku is still poorly documented. This study aimed to analyze the species composition and diversity of ferns as well as their implications for environmental sustainability in Fogi Village, Sanana District, Sula Islands Regency. The study was conducted across four habitat types: home garden, residential, riverbank, and mixed plantation, using purposive sampling with line transects of 1 km length and 10 m width. Data analysis included the Shannon-Wiener diversity index ( $H'$ ), Margalef species richness index ( $D_{mg}$ ), and species evenness index ( $E$ ), complemented by a descriptive-ecological assessment to discuss implications for the sustainability of the local ecosystem. A total of 10 fern species were recorded comprising 229 individuals. The dominant species across habitat types were *Pteris tripartita* in home garden habitat (9 individuals) and *Selaginella* sp. in residential (15), riverbank (12), and mixed plantation (17) habitats. The residential habitat recorded the highest values of species diversity ( $H'$ ) and species richness ( $D_{mg}$ ) compared to other habitat types. Species evenness ( $E$ ) approached 1 across all habitats, indicating a relatively balanced distribution of fern species. Ecologically, the Fogi Village area retains potential to sustain its ecosystem functions; however, the low species richness recorded across all habitat types warrants attention in efforts toward sustainable environmental management of the area. In conclusion, the fern community at the research site shows a moderate level of diversity with a relatively even distribution of species across various habitat types. The high uniformity in all habitats indicates the absence of extreme dominance by a single species.

**Keywords:** Environmental sustainability; Ferns; North Maluku; Species diversity.

### Pendahuluan

Tumbuhan paku (Divisi Pteridophyta) merupakan kelompok tumbuhan vaskular yang memiliki sistem pembuluh xilem dan floem, namun bereproduksi menggunakan spora tanpa menghasilkan biji. Tumbuhan ini memainkan peran penting dalam ekosistem Indonesia, dimana lebih dari 2000 spesies paku dari 40 famili telah didokumentasikan (Hassler, 2022). Keanekaragaman paku yang tinggi merupakan hasil dari luasnya wilayah kontinental Indonesia,

iklim, geografi, dan endemik pulau (de la Rosa-Manzano et al., 2019; Wang et al., 2016). Beberapa studi di Indonesia menunjukkan banyaknya spesies paku yang ditemukan di berbagai daerah seperti Jawa Barat, Kalimantan Tengah dan Aceh, serta Maluku dengan variasi keluarga seperti Polypodiaceae, Thelypteridaceae, Pteridaceae yang menunjukkan tingginya keanekaragaman paku di habitat tropis (Arini & Khino 2012, Meliasa et al., 2025, Hasyim et al., 2023, Sahertian & Tetelepta, 2022).

Tumbuhan paku mampu hidup pada substrat tanah atau menempel pada pohon atau kayu yang membusuk (Hasyim *et al.*, 2023). Sifatnya yang menyenangkan habitat sejuk dan lembab membuat tumbuhan ini kerap menjadi indikator parameter lingkungan seperti suhu dan kelembapan. Tumbuhan paku sebagai komponen keanekaragaman hayati memiliki peranan ekologis yang signifikan dalam ekosistem hutan tropis. Pada lantai hutan, paku berkontribusi dalam membentuk serasah (litter) yang berperan dalam siklus hara tanah, sedangkan pada tajuk hutan, paku epifit sering menjadi salah satu takson yang dominan dan menjadi penyedia unsur hara bagi berbagai organisme (Gonzalez *et al.*, 2017). Keberadaan tumbuhan paku dalam ekosistem tropis turut berkontribusi pada keberlanjutan fungsi lingkungan, sehingga dokumentasi dan kajian keanekaragamannya menjadi langkah penting dalam upaya pengelolaan sumber daya hayati secara berkelanjutan (Sodhi & Ehrlich, 2010).

Tumbuhan paku secara ekologis memainkan peran penting dalam struktur dan fungsi ekosistem hutan. Mereka turut menjaga kelembapan tanah, membantu proses pelapukan, serta menjadi bagian dari jaringan makanan dalam komunitas hutan (Meliasa *et al.*, 2025). Meskipun begitu, gangguan antropogenik merupakan salah satu penyebab kerusakannya. Konversi habitat dan kegiatan ekowisata yang meningkat mampu menurunkan keanekaragaman hayati tumbuhan paku (Septiadi *et al.*, 2018). Pemahaman terhadap peran ekologis tumbuhan paku menjadi penting sebagai landasan dalam pengelolaan lingkungan dan keberlanjutan ekosistem jangka panjang (Sodhi & Ehrlich, 2010). Kajian keanekaragaman tumbuhan paku di Maluku Utara, umumnya belum dikaitkan dengan implikasinya terhadap keberlanjutan fungsi ekosistem, padahal informasi tersebut penting sebagai dasar pengelolaan lingkungan. Karena itu, penting untuk menganalisis komposisi dan keanekaragaman jenis tumbuhan paku serta implikasinya terhadap keberlanjutan lingkungan di Desa Fogi, Kecamatan Sanana, Kabupaten Kepulauan Sula.

Penelitian terkini mengenai tumbuhan paku di Indonesia umumnya masih berfokus pada inventarisasi jenis dan distribusi taksonomi di berbagai wilayah, tanpa mengaitkan secara mendalam antara keanekaragaman paku dengan

fungsi ekologis dan keberlanjutan ekosistem. Beberapa studi terbaru mulai menyoroti peran paku sebagai bioindikator lingkungan serta kontribusinya terhadap siklus hara dan stabilitas iklim mikro hutan, namun kajian yang mengintegrasikan aspek komposisi, keanekaragaman, dan implikasi ekologis secara komprehensif masih terbatas, khususnya di wilayah Indonesia timur seperti Maluku Utara. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan pendekatan yang lebih integratif dengan menghubungkan data keanekaragaman tumbuhan paku dengan perannya dalam mendukung keberlanjutan fungsi ekosistem hutan tropis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi dan tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Desa Fogi, Kecamatan Sanana, Kabupaten Kepulauan Sula, serta mengkaji implikasinya terhadap keberlanjutan fungsi ekosistem.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Desa Fogi, Kecamatan Sanana, Kabupaten Kepulauan Sula pada Oktober-November 2024. Populasi yang digunakan yaitu tumbuhan paku di Desa Fogi dengan sampel tumbuhan paku pada empat tipe habitat yaitu pekarangan, permukiman, tepi sungai, dan perkebunan campuran. Penetapan sampling berdasarkan teknik purposive sampling. Alat yang digunakan yaitu GPS, alat tulis, dan panduan identifikasi.

Metode yang digunakan yaitu line transek dengan membuat jalur sepanjang 1 km dan lebar 10 m pada masing-masing tipe habitat. Seluruh temuan paku pada jalur pengamatan dicatat nama jenis dan jumlah individunya. Identifikasi jenis paku melalui pengamatan morfologi meliputi bentuk spora, akar, batang, dan daunnya.

Temuan jenis dan jumlah individu pada masing-masing jalur pengamatan dianalisis untuk memperoleh informasi keanekaragaman jenis melalui indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener ( $H'$ ), indeks kemerataan jenis ( $E$ ), dan indeks kekayaan jenis Margalef ( $D_{mg}$ ). Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N} \right)$$

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

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

Keterangan :

- H' = Indeks keragaman Shannon-Wiener  
 Dmg = Indeks kekayaan jenis  
 E = indeks pemerataan (nilai antara 0 – 1)  
 ni = Jumlah individu jenis  
 N = Jumlah individu seluruh jenis  
 S = Jumlah jenis  
 ln = logaritma natural

Implikasi terhadap keberlanjutan lingkungan dikaji secara deskriptif-ekologis berdasarkan pola keanekaragaman, kekayaan, dan pemerataan jenis tumbuhan paku antarhabitat. Nilai indeks yang diperoleh diinterpretasikan secara komparatif antarhabitat, kemudian didiskusikan kaitannya dengan fungsi

ekologis tumbuhan paku meliputi perannya dalam stabilitas ekosistem, siklus hara, dan keseimbangan komunitas dalam mendukung keberlanjutan ekosistem, mengacu pada hasil penelitian terdahulu yang relevan.

## Hasil dan Pembahasan

### Komposisi Jenis Paku

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 10 jenis tumbuhan paku pada seluruh habitat (Tabel 1). Habitat permukiman memiliki jumlah jenis dan jumlah individu yang paling tinggi (10 jenis, 84 individu). Secara keseluruhan, *Selaginella* sp. (Paku cakar ayam) merupakan jenis dengan populasi terbanyak yaitu 44 individu, diikuti oleh *Diplazium esculentum* (Paku sayur) sebanyak 37 individu. Dominansi *Selaginella* sp. terutama terlihat di habitat Kebun Campuran dan Permukiman.

Tabel 1. Komposisi jenis tumbuhan paku

Ordo	Famili	Nama ilmiah	Nama Indonesia	Jumlah Individu				Total
				KC	Pk	Pm	TS	
Gleicheniales	Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i>	Paku andam	9		8		17
Lycopodiales	Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i>	Paku kawat			12		12
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Diplazium esculentum</i>	Paku sayur	15	5	10	7	37
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku harupat			7	9	16
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	Paku kutil	5		7		12
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pteris tripartita</i>	Paku tiang		9	5		14
Schizaeales	Aspleniaceae	<i>Thelypteris dentata</i>	Paku lunak	9	5	9		23
Schizaeales	Schizaeaceae	<i>Lygodium flexuosum</i>	Paku ribu- ribu gajah			3		3
Schizaeales	Schizaeaceae	<i>Lygodium circinnatum</i>	Paku hata	7		8		15
Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.	Paku cakar ayam	17		15	12	44
Total Individu				62	19	84	28	193
Total Jenis				6	3	10	3	10

Ket: KC = Kebun Campuran; Pk = Pekarangan; Pm = Pemukiman; TS = Tepi Sungai

### Keanekaragaman Jenis

Berdasarkan hasil perhitungan indeks ekologi (Tabel 2), tingkat keanekaragaman tertinggi ditemukan pada habitat Permukiman dengan nilai H' sebesar 2,23, yang diikuti oleh Kebun Campuran (1,71), sementara Tepi Sungai (1,07) dan Pekarangan (1,06) berada pada kategori rendah. Hal ini sejalan dengan nilai kekayaan jenis Margalef (Dmg) yang juga mencapai puncaknya di Permukiman sebesar 2,03, menunjukkan bahwa heterogenitas lingkungan di area permukiman mampu

mendukung lebih banyak jenis paku dibandingkan habitat lainnya. Adapun nilai pemerataan (E) di seluruh lokasi penelitian sangat tinggi dan stabil, yakni berkisar antara 0,95 hingga 0,98. Angka yang mendekati satu ini mengindikasikan bahwa distribusi individu antar spesies di Desa Fogi tergolong sangat merata tanpa adanya dominansi ekstrem oleh spesies tertentu, meskipun jumlah jenis yang ditemukan berbeda-beda di setiap habitat.

**Tabel 2.** Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks kekayaan jenis (Dmg), dan indeks kekayaan jenis (E)

Tipe Habitat	$H'$	Dmg	E
Kebun Campuran	1.71	1.21	0.95
Pekarangan	1.06	0.68	0.96
Permukiman	2.23	2.03	0.97
Tepi Sungai	1.07	0.6	0.98

## Pembahasan

Sejumlah 193 individu, 10 jenis, famili, dan 5 ordo paku terdata pada empat tipe habitat di Desa Fogo. Secara keseluruhan, *Selaginella* sp. Dan *Diplazium esculentum* cenderung lebih dominan berdasarkan jumlah individunya dibandingkan jenis paku lainnya. *Selaginella* sp. Paling dominan di habitat kebun campuran dan pemukiman, menunjukkan bahwa jenis tersebut memiliki adaptasi yang baik terhadap kondisi tanah yang lembap namun tetap toleran terhadap intensitas cahaya sedang di bawah naungan vegetasi (Krisnawati et al. 2021). Jenis yang dominan pada suatu area umumnya merupakan spesies yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan setempat serta daya kompetisi yang kuat dibandingkan spesies lain. Setiap jenis tumbuhan, termasuk tumbuhan paku (Pteridophyta), memiliki batas toleransi ekologis terhadap faktor lingkungan yang mencakup kisaran minimum, maksimum, dan optimum (Imaniar et al., 2017).

Habitat pemukiman menjadi satu-satunya lokasi di mana seluruh 10 jenis paku ditemukan serta memiliki jumlah individu paku tertinggi (84 individu). Jenis seperti *Lygodium flexuosum* dan *Lycopodiella cernua* hanya ditemukan di habitat ini, yang mengindikasikan bahwa area terbuka di sekitar permukiman masih mampu menyediakan ruang tumbuh bagi paku pionir. Sementara itu, kebun campuran juga memiliki jumlah jenis dan individu yang cukup tinggi, yaitu 6 jenis dan 62 individu. Struktur kebun campuran yang menyerupai hutan sekunder dengan tajuk berlapis memberikan perlindungan dari evaporasi berlebih, sehingga mendukung pertumbuhan paku terrestrial seperti *Dicranopteris linearis*. Meskipun jumlah jenis pada habitat Tepi Sungai rendah (3 jenis), namun habitat ini didominasi oleh paku yang menyukai kelembapan tinggi seperti *Nephrolepis biserrata* dan *Diplazium esculentum*. Vegetasi di tepi sungai berperan penting dalam menjaga stabilitas

tanah dan ketersediaan air bagi tumbuhan paku. Habitat pemukiman juga memiliki jumlah 3 jenis, namun dengan jumlah individu paling rendah (19 individu). Sedikitnya jenis paku di habitat ini kemungkinan disebabkan oleh pembersihan lahan secara rutin oleh pemilik rumah (gangguan antropogenik tinggi) yang membatasi pertumbuhan paku liar.

Semua jenis paku yang ditemukan masuk ke dalam kelas Equisetopsida yang didominasi oleh Ordo Polypodiales (Powo 2026). Famili yang teridentifikasi dari Ordo Polypodiales yaitu Aspleniaceae (1 jenis), Pteridaceae (1 jenis), dan Polypodiaceae (2 jenis). Polypodiales adalah ordo terbesar dalam kelompok tumbuhan paku (kelas Polypodiopsida/Filicopsida) dan mencakup sebagian besar paku sejati (true ferns) yang umum dijumpai di hutan tropis maupun subtropis. Hasil penelitian Sofiyanti et al (2020) menunjukkan bahwa Ordo Polypodiales merupakan ordo yang tertinggi ditemukan di Pulau Rangsang, Kepulauan Meranti, Riau. Ordo Polypodiales merupakan kelompok dominan dalam Pteridophyta, dengan proporsi mencapai kurang lebih 80% dari total jenis paku (Alan et al., 2006). Indonesia juga diketahui memiliki lebih dari 60 genus dan sekitar 1000 spesies dari Ordo Polypodiales (Absori & Adhani, 2017). Famili dominan pada Ordo Polypodiales yaitu Polypodiaceae. Famili Polypodiaceae diperkirakan mencakup sekitar 1.200 spesies (Silva, 2017; Tryon & Tryon, 1982).

Berikut merupakan deskripsi tentang dua jenis tumbuhan paku dengan jumlah individu tertinggi yang ditemukan di Desa Fogi:

### 1. *Selaginella* sp

*Selaginella* merupakan takson yang termasuk dalam Divisi Lycopodiophyta, ordo Selaginellales, dan famili Selaginellaceae. Kelompok ini dikenal sebagai tumbuhan herba perennial yang memiliki variasi sistem perakaran, berupa akar sejati yang dapat berukuran panjang maupun pendek, serta rizofor sebagai organ khusus pembentuk akar (Valdespino, 2015). Batangnya berukuran relatif kecil, dapat tumbuh tegak atau menjalar, dan umumnya menghasilkan akar adventif pada setiap ruas. Pola percabangan bersifat dikotom (menggarpu).

Tumbuhan paku ini memiliki daun tersusun secara spiral atau berhadapan, dengan dua tipe utama yang tersusun pada bagian lateral dan median batang. Daun lateral umumnya

berukuran lebih besar dibandingkan daun median, sedangkan daun median berukuran lebih kecil dan memiliki bentuk yang berbeda secara morfologis. Strobilus (strobili) berkembang pada ujung percabangan sebagai organ reproduktif.

Selaginella bersifat heterospor, menghasilkan dua tipe spora, yaitu mikrospora dan megaspora. Secara ekologis, genus ini memiliki sebaran yang luas dan mampu tumbuh pada berbagai kondisi iklim serta tipe tanah, dengan tingkat keanekaragaman spesies tertinggi ditemukan di ekosistem hutan hujan tropis (Valdespino, 2015; Sartika et al., 2021; Tjitrosoepomo, 1994; Xian-Chun, 2001; Huang, 2003; Setyawan & Darusman, 2008).

Selaginella telah dimanfaatkan oleh Masyarakat di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya yaitu masyarakat Desa Citalahab Sentral, wilayah sekitar Gunung Bunder, serta komunitas Kasepuhan Adat Banten Kidul. Selaginella dimanfaatkan secara tradisional untuk berbagai keperluan. Pemanfaatannya meliputi konsumsi sebagai lalapan, perawatan pascapersalinan, pengobatan luka, serta peningkatan daya tahan tubuh, dengan metode pengolahan dan penggunaan yang bervariasi sesuai dengan pengetahuan lokal masing-masing komunitas (Wijayanto, 2009). Selaginella juga dimanfaatkan di Bali sebagai tanaman hias dan tumbuhan herbal dengan berbagai khasiat seperti antivirus dan antidiabetes (Juliasih & Adnyana, 2023). Tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas antimikroba, antikanker, anti-inflamasi, dan anti-pyroptosis (Susilo & Wardhani, 2023).

## 2. *Diplazium esculentum*

Tumbuhan ini merupakan salah satu jenis tumbuhan paku yang termasuk dalam kelompok paku terestrial, yaitu paku yang tumbuh dan berkembang di habitat daratan. Spesies ini dapat mencapai tinggi hingga  $\pm 150$  cm, menunjukkan karakter pertumbuhan yang relatif tinggi dibandingkan sebagian besar paku terestrial lainnya. Jenis ini umumnya tumbuh pada tanah dengan kondisi lembap hingga basah. Secara morfologi, tumbuhan ini memiliki daun majemuk menyirip dengan tepi anak daun bergerigi. Batangnya tegak dan berdaging, didukung oleh sistem perakaran serabut berwarna hitam. Rimpang tumbuh tegak dan

dapat mencapai panjang hingga  $\pm 1$  meter. Perbanyakan vegetatif terjadi melalui pembentukan tunas pada ketiak daun, sedangkan struktur reproduktif generatif berupa sori tersusun memanjang mengikuti urat daun (Holtum, 1969). Diplazium tumbuh tidak merambat dengan sorus berbentuk cincin yang mengikuti tepi daun (Rizky et al 2018).

*Diplazium esculentum* memiliki habitat berupa tanah dengan kondisi lembab (Dani et al., 2024). Secara morfologi, spesies ini memiliki helaian daun berbentuk lanset dengan tipe daun majemuk menyirip tunggal. Dalam satu individu dapat dijumpai sifat heterofilum, yaitu adanya perbedaan bentuk daun pada fase atau fungsi tertentu. Tepi daun bergerigi, dengan pertulangan daun menyirip.

Struktur reproduktif berupa sporangia tersusun dalam bentuk sorus yang berkembang pada permukaan bawah daun. Spora berbentuk membulat dan termasuk tipe homospora, yakni menghasilkan satu jenis spora. Ciri khas lainnya adalah daun muda yang menggulung (circinate vernation) serta keberadaan batang berupa rhizome (rimpang) sebagai organ pertumbuhan dan perbanyakan vegetatif.

Nilai keanekaragaman jenis paku di Desa Fogi diinterpretasikan melalui indeks keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan jenis (Tabel 2). Secara umum, pola keanekaragaman tumbuhan paku di Desa Fogi berada pada kategori sedang dengan kekayaan jenis yang rendah. Kondisi ini memberikan gambaran awal mengenai keberlanjutan fungsi ekosistem di kawasan tersebut yang perlu mendapat perhatian.

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) mencerminkan struktur komunitas yang terbentuk dari kemampuan spesies untuk beradaptasi dan berkompetisi dengan tumbuhan lain dalam suatu komunitas (Kumar et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa pada habitat permukiman, komunitas tumbuhan paku memiliki keseimbangan lebih baik dibandingkan dengan lokasi lainnya. Pada komunitas tumbuhan paku (Pteridophyta), kondisi ini berkaitan dengan karakteristik biologisnya yang memiliki laju reproduksi relatif cepat serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap ekosistem hutan. Tumbuhan paku umumnya tumbuh optimal pada lingkungan yang teduh dan lembab, sehingga keberadaan habitat yang stabil tanpa gangguan signifikan turut mendukung keberlangsungan populasinya (Pramudita et al.

2021). Nilai  $H'$  yang tinggi mengindikasikan bahwa ekosistem cukup produktif, tekanan ekologis tingkat sedang, dan kondisi ekosistem yang cukup seimbang. Seluruh komponen ekosistem tersedia dalam jumlah yang memadai dan berfungsi sesuai dengan karakteristik khas masing-masing ekosistem, mencakup komponen biotik maupun abiotik (Baderan *et al.*, 2021).

Nilai  $H'$  sedang (1,06–2,23) pada seluruh habitat menunjukkan bahwa komunitas tumbuhan paku di kawasan ini masih mampu mempertahankan fungsi dasarnya, meskipun diduga berada di bawah tekanan ekologis yang cukup berarti. Baderan *et al.* (2021) menyatakan bahwa nilai  $H'$  sedang mencerminkan ekosistem yang masih cukup seimbang, namun tetap rentan terhadap gangguan yang berlanjut (Magurran, 2004). Kawasan Desa Fogi merupakan wilayah permukiman aktif dengan berbagai tipe penggunaan lahan, sehingga tekanan antropogenik seperti konversi habitat menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem (Sodhi & Ehrlich, 2010).

Lebih lanjut, tingkat keanekaragaman jenis tidak hanya ditentukan oleh jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas, tetapi juga oleh pola distribusi individu pada masing-masing jenis. Hutasuhut (2019) menyatakan bahwa suatu komunitas dapat memiliki jumlah jenis yang tinggi, namun apabila distribusi individunya tidak merata (terjadi dominansi oleh jenis tertentu), maka nilai keanekaragaman jenis tetap dikategorikan rendah. Dengan demikian, pemerataan individu (evenness) merupakan komponen penting dalam menentukan tinggi rendahnya indeks keanekaragaman suatu komunitas tumbuhan.

Nilai pemerataan ( $E$ ) yang mendekati 1 di semua habitat menunjukkan distribusi spesies yang relatif seimbang antarhabitat. Tilman *et al.* (2014) menegaskan bahwa komunitas dengan distribusi spesies yang merata cenderung lebih resilien terhadap gangguan karena tidak bergantung pada dominasi satu spesies tertentu. Kondisi ini menunjukkan bahwa fungsi ekologis tumbuhan paku, termasuk perannya dalam siklus hara dan pengaturan kelembapan, diduga masih berjalan relatif seimbang pada seluruh tipe habitat.

Indeks kekayaan jenis ( $D_{mg}$ ) juga menunjukkan baik atau tidaknya sebuah komunitas pada ekosistem tertentu. Berdasarkan pada Tabel 2 diketahui bahwa habitat permukiman juga mendapatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan

dengan lokasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas tumbuhan paku di lokasi ini lebih baik. Selain itu tumbuhan paku juga memiliki peran yang cukup tinggi dalam komunitas. Tingginya tingkat keanekaragaman jenis paku suatu ekosistem dipengaruhi suhu udara, suhu tanah, kelembaban udara, dan intensitas Cahaya (Akbar *et al.*, 2023).

Secara umum, nilai  $D_{mg}$  seluruhnya berada pada kisaran nilai yang rendah. Nilai indeks Margalef yang lebih tinggi menunjukkan kekayaan atau keanekaragaman spesies yang lebih besar, dengan mempertimbangkan jumlah total individu yang diamati (Kitikidou *et al.* 2024). Rendahnya kekayaan jenis diduga mencerminkan keterbatasan kapasitas habitat dalam mendukung keberagaman spesies secara optimal, yang dalam jangka panjang dapat berpotensi memengaruhi stabilitas dan keberlanjutan fungsi ekosistem (Sodhi & Ehrlich, 2010). Kajian lebih lanjut yang melibatkan data parameter lingkungan diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi keanekaragaman tumbuhan paku dan implikasinya terhadap pengelolaan kawasan secara berkelanjutan.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 10 jenis tumbuhan paku di Desa Fogi, Kecamatan Sanana, Kabupaten Kepulauan Sula yaitu *Dicranopteris linearis* (17 individu), *Selaginella* sp. (44 individu), *Nephrolepis biserrata* (16 individu), *Lygodium circinnatum* (15 individu), *Lycopodiella cernua* (12 individu), *Phymatosorus scolopendria* (12 individu), *Thelypteris dentata* (23 individu), *Lygodium flexuosum* (3 individu), *Diplazium esculentum* (37 individu), dan *Pteris tripartita* (14 individu), dengan jumlah keseluruhan mencapai 229 individu. Spesies yang menunjukkan dominansi pada berbagai tipe habitat adalah *Pteris tripartita* dengan 9 individu di habitat pekarangan, serta *Selaginella* sp. yang tercatat sebanyak 15 individu pada habitat permukiman, 12 individu di tepi sungai, dan 17 individu pada kebun campuran. Habitat permukiman memiliki nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dan indeks kekayaan jenis ( $D_{mg}$ ) yang lebih tinggi dibandingkan tipe habitat lainnya. Sementara itu, seluruh tipe habitat menunjukkan nilai indeks pemerataan ( $E$ ) yang mendekati 1, yang mengindikasikan bahwa distribusi spesies tumbuhan paku relatif merata pada masing-

masing habitat. Secara ekologis, kawasan Desa Fogi masih berpotensi mempertahankan fungsi ekosistemnya. Namun, rendahnya kekayaan jenis pada seluruh tipe habitat menjadi perhatian penting yang perlu ditindaklanjuti melalui upaya pengelolaan dan pemulihan lingkungan kawasan.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

### Referensi

- Absori, F.M. & Adhani, A. (2017). Pola Venasi Tumbuhan Paku Bangsa Polypodiales. Asrifia. Jakarta.
- Akbar, H.K., Muhimmatin, I. & Nugrahani, M.P. (2023). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi. *Bioedukasi*, 14 (1): 90–101. DOI: 10.24127/bioedukasi.v14i1.7777.
- Arini, D.I.D. & Khino, J. (2012). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Info BPK Manado*, 2 (1): 18–27.
- Baderan, D.W.K., Rahim, S., Angio, M. & Salim, A.I.B. (2021). Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Spesies Tumbuhan dari Geosite Potensial Benteng Otanaha sebagai Rintisan Pengembangan Geopark Provinsi Gorontalo. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 14 (2): 264–274. DOI: 10.15408/kauniah.v14i2.16746.
- Dani, D.P., Suleman, S.M. & Febriawan, A. (2024). The Relationship of Terrestrial Fern Species (Pteridophyta) at Salodik Waterfall Central Sulawesi Based on Morphological Characteristics. *Jurnal Biologi Tropis*, 24 (2): 106–112. DOI: 10.29303/jbt.v24i2.6714.
- de la Rosa-Manzano, E., Mendieta-Leival, G., Guerra-Perez, A., Aguilar-Dorantes, K.M., Arellano-Mendez, L.U. & Torres-Castillo, J.A. (2019). Vascular Epiphytic Diversity in a Neotropical Transition Zone is Driven by Environmental and Structural Heterogeneity. *Tropical Conservation Science*, 12: 1–16. DOI: 10.1177/1940082919882203.
- Gonzalez, D.C.G., Quiel, C.R., Zotz, G. & Bader, M.Y. (2017). Species Richness and Biomass of Epiphytic Vegetation in a Tropical Montane Forest in Western Panama. *Tropical Conservation Science*, 10: 1–17. DOI: 10.1177/1940082917698468.
- Hassler, M. (2021). *World Ferns: Synonymic Checklist and Distribution of Ferns and Lycophytes of the World*. <http://www.worldplants.de/ferns/>
- Hasyim, M.A., Hanifa, B.F., Septiadi, L., Firdaus, F., Setya, Y., Mulyono, R.M., Achmad, C.R. & Haq, M.N.I. (2023). Pteridophytes Diversity and Distribution Along the Elevational Gradient of Mount Penanggungan's Hiking Trail, East Java, Indonesia. *Jurnal Biodjati*, 8 (2): 285–294. DOI: 10.15575/biodjati.v8i2.24938
- Holtum, R.E. (1968). *A Revised Flora of Malaya. Vol. II*. Government Printing Office. Singapore.
- Huang, T.C. (Ed.). (2003). *Flora of Taiwan. 2nd Ed. Vol. 6*. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, National Taiwan University. Taipei.
- Hutasuhut, M.A. & Febriani, H. (2019). Keanekaragaman Paku-Pakuan Terrestrial di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-Cike. *Jurnal Biolokus*, 2 (1): 146–157. DOI: 10.30821/biolokus.v2i1.441
- Imaniar, R., Pujiastuti & Murdiyah, S. (2017). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang serta Pemanfaatannya sebagai Booklet. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6 (3): 337–345. DOI: 10.24114/jpb.v6i3.7901
- Kitikidou, K., Milios, E., Stampoulidis, A., Pipinis, E. & Radoglou, K. (2024). Using Biodiversity Indices Effectively: Considerations for Forest Management. *Ecologies*, 5 (1): 42–51. DOI: 10.3390/ecologies5010003
- Krisnawati, Y., Wardianti, Y. & Febrianti, Y. (2021). Data Baru dari Marga Selaginella. *Jurnal Bioedusains*, 4: 402–409. DOI: 10.31539/bioedusains.v4i2.3047
- Kumar, P., Dobriyal, M., Kale, A., Pandey, A.K., Tomar, R.S. & Thounaojam, E. (2022). Calculating Forest Species Diversity with Information-Theory Based Indices Using

- Sentinel-2A Sensor of Mahavir Swami Wildlife Sanctuary. *PLoS ONE*, 17 (5): e0268018. DOI: 10.1371/journal.pone.0268018
- Magurran, A.E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Meliasa, M., Wahid, M., Sari, A.P., Tahar, M. & Muis, N. (2025). Keanekaragaman dan Sebaran Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Desa Siraun Kecamatan Kalumpang Kabupaten Mamuju. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13 (2): 939–949. DOI: 10.33394/bioscientist.v13i2.15855
- Plants of the World Online. (2026). *Plants of the World Online*. Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/> (Diakses 20 Februari 2026).
- Pramudita, I., Triyanti, M. & Wardianti, Y. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Bukit Botak Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. *Biosilampari*, 4 (1). DOI: 10.31540/biosilampari.v4i1.1309.
- Rizky, H., Primasari, R., Kurniasih, Y. & Vivanti, D. (2018). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terrestrial di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Banten. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3 (1): 6–12. DOI: 10.23969/biosfer.v4i1.1357
- Setyawan, A.D. & Darusman, L.K. (2008). Review: Senyawa Biflavonoid pada *Selaginella* Pal. Beauv. dan Pemanfaatannya. *Biodiversitas*, 9: 64–81.
- Silva, A.G. & Schwartsburd, P.B. (2017). Ferns of Viçosa, Minas Gerais State, Brazil: Polypodiaceae (Polypodiales, Filicopsida, Tracheophyta). *Hoehnea*, 44 (2): 251–268. DOI: 10.1590/2236-8906-95/2016.
- Smith, A.R., Pryer, K.M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. & Wolf, P.G. (2006). A Classification for Extant Ferns. *Taxon*, 55 (3): 705–731. DOI: 10.2307/25065646.
- Sodhi, N. S., & Ehrlich, P. R. (Eds.). (2010). *Conservation biology for all*. Oxford University Press.
- Sofiyanti, N., Marpaung, A.A., Suriatno, R. & Pranata, S. (2020). Jenis-Jenis Tumbuhan Paku di Pulau Rangsang, Kepulauan Meranti, Riau dan Karakteristik Morfologi-Palinologi. *Jurnal Biologi Tropis*, 20 (1): 102–110. DOI: 10.29303/jbt.v20i1.1711
- Susilo, S & Wardhani, R.K. (2023). Phytoconstituents Profiling of *Selaginella willdenowii* (Desv.) Baker and Pharmacological Potential. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 16 (12): 5978–5985. DOI: 10.52711/0974-360X.2023.00970.
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 45(1), 471–493. DOI: 10.1146/annurev-ecolsys-120213-091917.
- Tjitrosoepomo, G. (1994). *Taksonomi Tumbuhan*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Tryon, R. M., & Tryon, A. F. (2012). *Ferns and allied plants: with special reference to tropical America*. Springer Science & Business Media.
- Valdespino, I.A. (2015). Novelties in *Selaginella* (Selaginellaceae–Lycopodiophyta), with Emphasis on Brazilian Species. *PhytoKeys*, 57: 93–133. DOI: 10.3897/phytokeys.57.6489
- Wang, X., Long, W., Schamp, B.S., Yang, X., Kang, Y., Xie, Z. & Xiong, M. (2016). Vascular Epiphyte Diversity Differs with Host Crown Zone and Diameter, but not Orientation in a Tropical Cloud Forest. *PLoS ONE*, 11 (7): e0158548. DOI: 10.1371/journal.pone.0158548.
- Wijayanto, A. (2009). *Biodiversitas, Etnobotani, dan Kemampuan Antioksidan Selaginella spp. Asal Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS)*. Unpublished undergraduate dissertation. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Xhian-Chun, Z. (2001). Studies on the Chinese Species of *Selaginellaceae* (I): *Selaginella* Subgenus *Tetragono-stachys* Jermy. *Journal of Systematics and Evolution*, 39 (4): 345–356.