

IDENTIFIKASI TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) TERESTERIAL PADA BERBAGAI KETINGGIAN DIKAWASAN TAMAN WISATA ALAM (TWA) RUTENG KABUPATEN MANGGARAI

Godefridus Afrino¹, Aprilianna Ballo², dan Arnold Ch. Hendrik³

^{1,2,3}Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Artha Wacana Kupang

*Email Korespondensi: arnold_hendrik@yahoo.co.id

DOI: [10.32938/jsb/vol4i2pp71-79](https://doi.org/10.32938/jsb/vol4i2pp71-79)

Diterima: 15 Januari 2024 | Direvisi: 5 Februari 2024 | Diterbitkan: 28 Februari 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis, keanekaragaman dan kerapatan tumbuhan paku di kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng, Kabupaten Manggarai. Pengamatan membagi lokasi penelitian menjadi 5 stasiun. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive sampling*. Setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan dicatat mengenai keterangan lokasi, jenis, jumlah, dan dicatat pula hasil pengukuran faktor abiotik. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis kelimpahan menggunakan rumus analisis vegetasi dan keanekaragaman menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ekosistem pepohonan ditemukan 13 jenis tumbuhan paku antara lain: *Chyateaceae sp*, *Angiopteris evecta*, *Chyathia contaminans*, *Davalia solida*, *Davalia denticulate*, *Pteris biaurita L*, *Vittaria elongate*, *Vittaria graminifolia*, *Adiantum cunninghamii*, *Asplenium nidus L*, *Nephrolepis cardifolia*, *Selaginella intermedia*, *Lygodium circinatum*. Pada ekosistem semak ditemukan 9 jenis tumbuhan paku antara lain: *Christella dentate*, *Lycopodium candesis*, *Glechenia linearis*, *Pteridium aquilinum*, *Adiantum cunninghamii*, *Nephrolepis cardifolia*, *Selaginella intermedia*, *Dipteris conjugate* dan *Chyathia contaminans*. Salah satu diantara jenis tumbuhan paku tersebut yang mendominasi kawasan ekosistem pepohonan yaitu *Nephrolepis cardifolia* dengan jumlah sebanyak 137 individu dengan nilai kerapatan relatif 44,480 %. Nilai keanekaragaman pada ekosistem pepohonan termasuk kategori sedang dengan nilai sebesar $H' = 1,934$. Tumbuhan yang mendominasi pada ekosistem semak yaitu *Glechenia linearis* dengan jumlah sebanyak 216 individu dengan nilai kerapatan relatif 49,655%. Nilai keanekaragaman pada ekosistem semak termasuk kategori sedang dengan total nilai sebesar $H' = 1,464$.

Kata kunci: Identifikasi, Kerapatan, Keanekaragaman Tumbuhan Paku, TWA Ruteng

ABSTRACT

This research aims to determine the species composition, diversity and density of ferns in the Ruteng Nature Tourism Park (TWA) area, Manggarai Regency. Observations divide the research location into 5 stations. The sampling technique uses purposive sampling technique. Each type of fern found was recorded regarding location, type, number, and the results of measurements of abiotic factors were also recorded. The data obtained was then analyzed for abundance using the vegetation and diversity analysis formula using the Shannon-Wiener diversity index formula. The research results showed that in the tree ecosystem, 13 types of ferns were found, including: Chyateaceae sp, Angiopteris evecta, Chyathia contaminans, Davalia solida, Davalia denticulate, Pteris biaurita L, Vittaria elongate, Vittaria graminifolia, Adiantum cunninghamii, Asplenium nidus L, Nephrolepis cardifolia, Selaginella intermedia, Lygodium circinatum. In the bush ecosystem, 9 types of fern plants were found, including: Christella dentate, Lycopodium candesis, Glechenia linearis, Pteridium aquilinum, Adiantum cunninghamii, Nephrolepis cardifolia, jasanella intermedia, Dipteris conjugate and Chyathia contaminans. One of the types of ferns that dominates the tree ecosystem area is Nephrolepis cardifolia with a total of 137 individuals with a relative density value of 44.480%. The diversity value in the tree ecosystem is in the medium category with a value of $H' = 1.934$. The plant that dominates the bush ecosystem is Glechenia linearis with a total of 216 individuals with a relative density value of

49.655%. The diversity value in the bush ecosystem is in the medium category with a total value of $H'=1.464$.

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati tumbuhan yang tinggi. Salah satu kelompok tumbuhan yang kaya akan jenisnya adalah tumbuhan paku. Tumbuhan paku yang masih ada saat ini diperkirakan mencapai 10.000 jenis, dimana 3.000 jenis diantaranya tumbuh di Indonesia (Hasibuan dkk., 2016). Indonesia memiliki \pm 123 TWA dengan luas mencapai 16 juta ha (KSDAE, 2017), salah satunya terletak pada Kabupaten Manggarai khususnya di Kota Ruteng. Definisi Taman Wisata Alam (TWA) menurut peraturan Undang-Undang No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya adalah kawasan pelestarian alam yang terutama dimanfaatkan untuk pariwisata dan rekreasi alam. Keanekaragaman tersebut tidak hanya digunakan sebagai sarana rekreasi, tapi juga untuk melestarikan flora dan fauna.

Menurut Katili (2013), tumbuhan paku merupakan satu vegetasi yang pada umumnya lebih beragam pada daerah dataran tinggi dibandingkan dataran rendah. Pola persebaran tumbuhan ini tergantung dari faktor lingkungan. Faktor lingkungan seperti suhu udara, cahaya, kelembaban udara dan tanah. Tumbuhan paku juga mempunyai nilai ekologis sebagai tumbuhan bawah yang berperan dalam menjaga berlangsungnya ekosistem hutan seperti pencampuran serasah bagi pembentukan hara tanah serta sebagai vegetasi penutup tanah dan mencegah terjadinya erosi serta produsen dalam rantai makanan (Luthfy, 2013). Selain itu, tumbuhan paku teresterial juga memiliki nilai ekonomis untuk masyarakat diantaranya sebagai kerajinan tangan, bahan bangunan, tanaman hias dan banyak manfaat lainnya (Kurniawan, 2009).

Penelitian mengenai tumbuhan paku-pakuan di NTT sampai saat ini sudah banyak dilakukan, seperti penelitian jenis-

jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) di kawasan Hutan Desa Oehala, Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), dengan ditemukan 10 spesies tumbuhan paku (Ruma dan Nomnafa, 2016) Mulyatin (2016) menemukan 39 jenis paku-pakuan di Pulau Sumba, NTT. Terdapat 9 jenis tumbuhan paku yang ditemukan sepanjang jalur pendakian menuju puncak Gunung Mutis, Kab. TTS (Silla dkk, 2020) dan juga dilaporkan terdapat 22 jenis tumbuhan paku terestrial dan epifit di Hutan Desa Tanglapui, Pulau Alor (Mowata dkk, 2020). Namun sayangnya Tumbuhan paku di Kawasan Taman Wisata Alam Ruteng belum diketahui baik jenis maupun keanekaragamannya. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis, keanekaragaman tumbuhan paku di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng Kabupaten Manggarai.

B. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2021. Lokasi penelitian dan pengambilan sampel dilakukan di Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng, Kabupaten Manggarai, Propinsi Nusa Tenggara Timur.

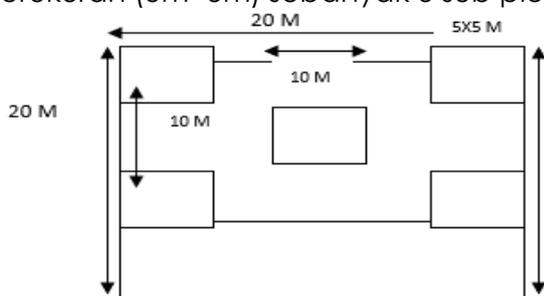
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, Altimeter, Meter, Alat tulis, Gunting, GPS, Soil tester, dan Lux meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan paku sebagai obyek penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif. Peletakan stasiun sudah ditentukan yang terdiri atas 5 stasiun, 2 stasiun diantaranya diletakan pada Ekosistem Pepohonan, 3 stasiun lainnya diletakan pada Ekosistem semak. Teknik pengambilan sampel tumbuhan paku menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah salah satu teknik sampling non random yang

mana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian. Pengambilan sampel tumbuhan paku menggunakan metode petak, yaitu dengan cara membuat plot pengamatan berukuran (20m×20m) dan di dalam plot terdapat sub plot yang berukuran (5m×5m) sebanyak 5 sub plot.



Gambar 1. Desain plot pengamatan

Dalam penelitian ini pengambilan sampel tumbuhan paku dilakukan pada bagian Timur (stasiun 1), Utara (stasiun 2), Selatan (stasiun 3) dan Barat (stasiun 4) Timur (stasiun 5). Jenis tumbuhan paku yang diperoleh di dalam lima sub plot dianggap mewakili semua jenis tumbuhan paku yang ada di dalam plot pengamatan berukuran 20X20 m. Setiap jenis tumbuhan paku yang ditemukan di dalam area sub plot, difoto kemudian diukur parameter lingkungan, dan dicatat mengenai keterangan lokasi, tanggal eksplorasi dan jenis paku.

PENGUMPULAN DATA

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi jenis-jenis tumbuhan paku, pencatatan parameter lingkungan seperti suhu, pH, intensitas cahaya dan ketinggian tempat. Tumbuhan paku yang ditemukan diamati kemudian dicocokkan dengan beberapa literatur (buku identifikasi dan jurnal-jurnal yang berkaitan). Buku yang digunakan untuk identifikasi adalah buku "Ensiklopedia Tumbuhan Paku" oleh Budi Suhono, terbitan: (2012).

ANALISIS DATA

Data tumbuhan paku yang diperoleh dari Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng

akan dianalisis dengan cara Kualitatif yaitu menampilkan data nama ilmiah, family dan habitat yang disajikan dalam bentuk tabel, sedangkan analisis data kuantitatif digunakan untuk menganalisis Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman.

1. Analisis Vegetasi

Indeks Nilai Penting (INP)

Indek nilai penting di dapat dari penjumlahan seluruh nilai Kerapatan relative (KR) dan Frekuensi relative (FR). (Soerianegara & Indrawan, 1997)

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas petak}}$$

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh hpetak}}$$

d. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

e. INP = KR+FR

2. Analisis Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Shannon & Weaver, 1963) digunakan untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan. Menurut Magurran (1988), keanekaragaman suatu spesies dalam komunitas dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\hat{H} = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan: s = jumlah jenis

Ni= jumlah individu jenis ke-i

N= jumlah individu semua jenis

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-jenis tumbuhan paku dan klasifikasinya yang ditemukan di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng pada ekosistem pepohonan dan ekosistem semak di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng Kabupaten Manggarai ditampilkan sebagai berikut.

	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteridopsida</i> Ordo : <i>Athyriales</i> Famili : <i>Marattiaceae</i> Genus : <i>Cyathea</i> Spesies : <i>Chyatheaceae sp</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Polypodiopsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Asplenaceae</i> Genus : <i>Asplenium</i> Spesies : <i>Asplenium nidus L</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Filicopsida</i> Ordo : <i>Marattiales</i> Famili : <i>Marattiaceae</i> Genus : <i>Angiopteris</i> Spesies : <i>Angiopteris evecta</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteropsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Nephrolepidaceae</i> Genus : <i>Nephrolepis</i> Spesies : <i>Nephrolepis cardifolia</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Filicopsida</i> Ordo : <i>Marattiales</i> Famili : <i>Marattiaceae</i> Genus : <i>Marattia</i> Spesies : <i>Marattia sp</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteropsida</i> Ordo : <i>Filicinae</i> Famili : <i>Selaginellaceae</i> Genus : <i>Selaginella</i> Spesies : <i>Selaginella intermedia, sp.</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Filicopsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Marattiaceae</i> Genus : <i>Davallia</i> Spesies : <i>Davallia solida</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteridopsida</i> Ordo : <i>Filicinae</i> Famili : <i>Schizaeales</i> Genus : <i>Schizaeaceae</i> Spesies : <i>Lygodium circinatum (Burm.) Sw</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteropsida</i> Ordo : <i>Davalliales</i> Famili : <i>Polypodiaceae</i> Genus : <i>Davallia</i> Spesies : <i>Davalia denticulate</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>filicopsida</i> Ordo : <i>filicales</i> Famili : <i>Thelypteridaceae</i> Genus : <i>Christella</i> Spesies : <i>Christella dentate</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteropsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Pteridaceae</i> Genus : <i>Pteris</i> Spesies : <i>Pteris biaurita L</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Lycopodinae</i> Ordo : <i>Lycopodiales</i> Famili : <i>Tracheophyta</i> Genus : <i>Lycopodiaceae</i> Spesies : <i>Lycopodium candesit</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Pteropsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Pteridaceae</i> Genus : <i>Pteris</i> Spesies : <i>Pteris biaurita L</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Filicinae</i> Ordo : <i>Filicales</i> Famili : <i>Gleicheniaceae</i> Genus : <i>Gleichenia</i> Spesies : <i>Glechenia linearis</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Polypodiopsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Pteridaceae</i> Genus : <i>Vittaria</i> Spesies : <i>Vittaria elongata</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Polypodiopsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Dennstaedtiaceae</i> Genus : <i>Dennstaedtiaceae</i> Spesies : <i>Pteridium aquilinum</i></p>
	<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Tracheophyta</i> Kelas : <i>Polypodiopsida</i> Ordo : <i>Polypodiales</i> Famili : <i>Pteridaceae</i> Genus : <i>Adiantum</i> Spesies : <i>Adiantum cunninghamii</i></p>		<p>Kerajaan : <i>Plantae</i> Divisi : <i>Pteridophyta</i> Kelas : <i>Filicopsida</i> Ordo : <i>Filicales</i> Famili : <i>Dipteridaceae</i> Genus : <i>Dipteris</i> Spesies : <i>Dipteris Conjugate</i></p>

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar diatas yang dilakukan di TWA Ruteng pada ekosistem pepohonan ditemukan 7 Family yang terdiri atas 13 jenis tumbuhan paku. Dari 7 family yang diperoleh, jenis yang paling banyak ditemukan pada lokasi penelitian yaitu dari family *Pteridaceae* sebanyak 4 jenis yaitu: *Pteris biaurita*, *Vittaria elongate*, *Vittaria graminifolia*, *Adiantum cunninghami*, dari family *Marattiaceae* ditemukan 3 jenis yaitu *Chyateaceae sp*, *Angiopteris evecata*, *Chyathea contaminans*, family *Davaliaceae* ditemukan 2 jenis yaitu: *Davalia solidadan Davalia denticulate*, sedangkan darifamily *Aspleniaceae* (*Asplenium nidus*)family *Nephrolepidaceae* (*Nephrolepis cardifolia*), family*Selaginellaceae* (*Selaginella*

internedia), dan family *Lygodiaceae* (*Lygodium circinatum*) yang masing-masing ditemukan 1 jenis. Pada ekositem semak ditemukan 9 Family yang terdiri atas 9 jenis yang masing-masing family terdiri atas satu jenis tumbuhan paku yaitu dari family *Thelypteridaceae* (*Christella dentate*), family *Tracheophyta* (*Lycopodium candesis*), family *Gleicheniaceae* (*Glechenia linearis*),family *Dennstaedtiaceae* (*Pteridium aquilinum*), family *Pteridaceae* (*Adiantum cunninghami*) family *Nephrolepidaceae* (*Nephrolepis cardifolia*), family *Selaginellaceae* (*Selaginella intermedia*), family *Marattiaceae* (*Dipteris conjungate*), danfamily *Cyatheaceae* (*Chyathea contaminans*).

Tabel 1. Hasil Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku pada Ekosistem Pepohonan

No	Nama spesies	Σ	K	F	KR	FR	INP
	<i>Chyateaceae sp</i>	15	0,03	0,53	4,87	8,98	13,85
2	<i>Angiopteris evecata</i>	7	0,01	0,4	2,27	6,74	9,01
3	<i>Chyathea contaminans</i>	17	0,04	0,53	5,51	8,98	14,50
4	<i>Davalia solida</i>	43	0,10	0,6	13,96	10,11	24,07
5	<i>Davalia denticulate</i>	21	0,05	0,46	6,81	7,86	14,68
6	<i>Pteris biaurita L</i>	10	0,02	0,4	3,24	6,74	9,98
7	<i>Vittaria elongate</i>	5	0,01	0,26	1,62	4,49	6,11
8	<i>Vittaria graminifolia</i>	12	0,03	0,4	3,89	6,74	10,63
9	<i>Adiantum cunninghamii</i>	9	0,02	0,33	2,92	5,61	8,54
10	<i>Asplenium nidus L</i>	23	0,05	0,66	7,46	11,23	18,70
11	<i>Nephrolepis cardifolia</i>	137	0,34	0,93	44,48	15,73	60,21
12	<i>Selaginella intermedia</i>	6	0,01	0,26	1,94	4,49	6,44
13	<i>Lygodium circinatum</i>	3	0,00	0,13	0,97	2,24	3,22
	Jumlah	308	0,77	5,93	100	100	200

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Nilai Penting (INP) tumbuhan paku yang terdapat pada ekosistem pepohonan menunjukkan bahwa jenis *Nephrolepis cardifolia* memiliki nilai tertinggi dengan nilai Kerapatan (KR) 44,480, Frekuensi (FR) 15,730 dan Nilai Penting (INP) 60,210. Jenis tumbuhan paku yang memiliki Kerapatan (KR), Frekuensi (FR) dan Nilai Penting (INP) tumbuhan paku menunjukkan bahwa jenis *Lygodium circinatum* memiliki nilai terendah dengan nilai Kerapatan (KR) 0,974, Frekuensi (FR) 2,247, dan Nilai Penting (INP) 3,221. Tingginya nilai kerapatan, frekuensi dan

INP dari jenis *Nephrolepis cardifolia* ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang mendukung terhadap pertumbuhan seperti kelembaban, suhu dan pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Suin (2002) menyatakan kelembaban dan suhu yang sesuai dapat membuat jenis tertentu tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Dapat juga dipengaruhi oleh faktor genetik yang baik dan juga sangat dipengaruhi oleh interaksinya terhadap lingkungan seperti kondisi tanah, iklim, mikroorganisme, dan juga kompetisi dengan organisme lain, dengan kata lain tumbuh-tumbuhan yang mempunyai adaptasi yang tinggilah yang bisa hidup

mendominasi di suatu daerah. Selain itu, dipengaruhi pula oleh pertumbuhan atau kemampuan berkembang biak dari suatu jenis tanaman seperti tanaman paku (Luthfiya *et al.* 2015). Rendahnya nilai kerapatan relative, frekuensi relative dan INP dari jenis *Lygodium circinatum* ini diduga kehadiran habitatnya terdesak oleh jenis *Nephrolepis cardifolia* dan jenis lainnya yang lebih melimpah karena bisa menyesuaikan dengan kondisi lingkungan

sekitar. Rendahnya nilai dari jenis *Lygodium circinatum* ini karena jenis ini memiliki penyebaran dan kemampuan beradaptasi yang relatif rendah, selain itu keadaan lingkungan juga yang kurang baik juga akan sangat berpengaruh terhadap keberadaan suatu jenis. Menurut (Polunin 1997) Jika spesies yang mempunyai toleransi yang kecil terhadap semua faktor lingkungan maka memiliki daerah penyebaran yang sempit.

Tabel 3: Hasil Analisis Vegetasi Tumbuhan Paku pada Ekosistem Semak

No	Nama spesies	Σ	K	F	KR	FR	INP
1	<i>Christella dentata</i>	26	0,06	0,7	5,97	11,47	17,45
2	<i>Lycopodium candesis</i>	7	0,01	0,5	1,60	8,19	9,80
3	<i>Gleichenia linearis</i>	216	0,54	1	49,65	16,39	66,04
4	<i>Pteridium aquilinum</i>	17	0,04	0,6	3,90	9,83	13,74
5	<i>Adiantum cuninghami</i>	9	0,02	0,7	2,06	11,47	13,54
6	<i>Nephrolepis cardifolia</i>	114	0,28	0,9	26,20	14,75	40,96
7	<i>Selaginella intermedia</i>	31	0,07	0,8	7,12	13,11	20,24
8	<i>Dipteris conjungate</i>	4	0,01	0,4	0,91	6,55	7,47
9	<i>Chyathea contaminans</i>	11	0,02	0,5	2,52	8,19	10,72
	Jumlah	435	1,08	6,1	100	100	200

Jenis yang memiliki nilai Kerapatan (KR), Frekuensi (FR), dan Nilai Penting (INP) tumbuhan paku yang terdapat pada ekosistem semak menunjukkan bahwa jenis *Gleichenia linearis* memiliki nilai tertinggi dengan nilai Kerapatan relative 49,65, Frekuensi relatif 16,39 dan Nilai Penting (INP) 66,04. Sedangkan Jenis tumbuhan paku yang memiliki Kerapatan (KR), Frekuensi (FR) dan Nilai Penting (INP) tumbuhan paku yang paling rendah yaitu dari jenis *Dipteris conjungate* dengan nilai Kerapatan relatif 0,91, Frekuensi relatif 6,55, dan Nilai Penting (INP) 7,47. Tingginya nilai dari jenis *Gleichenia linearis* tersebut disebabkan banyaknya jumlah individu, dari jumlah ini bila dibandingkan dengan jenis-jenis lainnya yang terdapat pada lokasi penelitian dan sering kali jenis-jenis tersebut membentuk belukar yang cukup lebat. *Gleichenia linearis* bersifat seperti alang-alang yang akan dengan cepat menutupi tempat-tempat terbuka (Sastrapradja *et al.* 1980). Menurut Indriyanto (2006) menyatakan bahwa, keberhasilan jenis-jenis ini untuk tumbuh dan bertamah banyak tidak lepas dari daya mempertahankan diri pada kondisi lingkungan. Tumbuh yang mempunyai

adaptasi tinggilah yang bisa hidup sukses di suatu daerah. Menurut Sutrisna (1981) menyatakan bahwa faktor lingkungan dan kemampuan beradaptasi terhadap suatu habitat akan mempengaruhi jumlah jenis yang ditemukan pada suatu kawasan. Umumnya spesies yang memiliki nilai yang tinggi mampu tumbuh dan berkembang di kawasan yang memiliki suhu tanah dan tingkat keasaman yang tinggi (Biotrop, 2013). Hal ini sesuai dengan kondisi kawasan TWA Ruteng yang memiliki suhu dan keasaman yang tinggi yaitu pH berkisar antara 6-7. Rendahnya nilai kerapatan relative, frekuensi relative dan INP dari jenis *Dipteris conjungate* ini diduga kehadiran dari tumbuhan paku ini tidak mendominasi pada setiap plot pengamatan serta faktor abiotik yang kurang mendukung untuk pertumbuhannya. Sesuai dengan pendapat Lee (1988) menyatakan bahwa faktor-faktor lingkungan seperti suhu udara, suhu tanah, kelembaban udara, kelembaban tanah dan intensitas cahaya sangat mempengaruhi pertumbuhan dalam suatu komunitas. Kecilnya nilai INP dari jenis *Dipteris conjungate* dipengaruhi oleh sedikitnya penyebaran individu dari

lokasi penelitian. Adanya persaingan dengan jenis tumbuhan paku yang lain dan kurang mampu beradaptasi dengan lingkungan yang mengakibatkan kehadiran dari jenis ini menjadi terbatas.

Menurut Indriyanto (2009) bahwa jenis tumbuhan paku yang mampu beradaptasi dengan baik maka keberadaannya akan mendominasi pada suatu lokasi tersebut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Ekosistem Pepohonan.

No	Spesies	Σ	Pi	LnPi	PiLnPi	H
1	<i>Chyateaceae sp</i>	15	0,04	3,02	0,14	0,14
2	<i>Angiopteris evecta</i>	7	0,02	3,78	0,08	0,08
3	<i>Chyathea contaminans</i>	17	0,05	2,89	0,15	0,15
4	<i>Davalia solida</i>	43	0,13	1,96	0,27	0,27
5	<i>Davalia denticulate</i>	21	0,06	2,68	0,18	0,18
6	<i>Pteris biaurita L</i>	10	0,03	3,42	0,11	0,11
7	<i>Vittaria elongate</i>	5	0,01	4,12	0,06	0,06
8	<i>Vittaria graminifolia</i>	12	0,03	3,24	0,12	0,12
9	<i>Adiantum cuninghamii</i>	9	0,02	3,53	0,10	0,10
10	<i>Asplenium nidus L</i>	23	0,07	2,59	0,19	0,19
11	<i>Nephrolepis cardifolia</i>	137	0,44	0,81	0,36	0,36
12	<i>Selaginella intermedia</i>	6	0,01	3,93	0,07	0,07
13	<i>Lygodium circinatum</i>	3	0,00	4,63	0,04	0,04
Jumlah		308				1,934

Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan TWA Ruteng pada ekosistem pepohonan pada Tabel 4.7 di atas termasuk dalam kategori sedang dengan nilai $H'=1,934$ dari 13 spesies dan jumlah total 308 individu. Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman suatu komunitas tumbuhan tergantung pada banyaknya jumlah spesies dan individu masing-masing jenis (Hidayat, 2017). Semakin tinggi jumlah jenis maka semakin tinggi jumlah indeks keanekaragaman suatu jenis. Keanekaragaman jenis yang tinggi merupakan indikator dari kemantapan atau kestabilan dari suatu lingkungan pertumbuhan. Kestabilan yang tinggi menunjukkan tingkat kompleksitas yang tinggi, hal ini disebabkan terjadinya interaksi yang tinggi pula sehingga akan mempunyai kemampuan lebih tinggi dalam menghadapi gangguan terhadap komponen-komponennya (Oktaviani, 2017).

Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan TWA Ruteng pada ekosistem semak dapat dilihat pada Tabel 4.8 di atas termasuk dalam kategori sedang dengan nilai $H'=1,4646$ dengan jumlah spesies 9 dan total Individu 435. Menurut Odum (1996) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah spesies, maka semakin tinggi keanekaragamannya. Sebaliknya, bila nilainya kecil maka komunitas tersebut didominasi oleh satu atau sedikit jenis. Sedangkan menurut Krebs (1978) menyatakan bahwa, keanekaragaman jenis atau taksa dapat digunakan untuk mengukur tingkat keteraturan atau ketidak keteraturan dan juga untuk mengukur stabilitas suatu ekosistem. Keanekaragaman suatu jenis dipengaruhi oleh pembagian penyebaran individu dalam tiap jenisnya, karena satu komunitas walaupun banyak jenisnya, tetapi bila penyebaran individu tidak merata maka keanekaragaman jenis dinilai rendah.

Tabel 4.5: Hasil Perhitungan Nilai Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku pada Ekosistem Semak.

No	Nama spesies	Σ	Pi	LnPi	PiLnPi	H
1	<i>Christella dentata</i>	26	0,05	2,81	0,16	0,16
2	<i>Lycopodium candesis</i>	7	0,01	4,12	0,06	0,06
3	<i>Gleichenia linearis</i>	216	0,49	0,70	0,34	0,34
4	<i>Pteridium aquilinum</i>	17	0,03	3,24	0,12	0,12
5	<i>Adiantum cuninghami</i>	9	0,02	3,87	0,08	0,08
6	<i>Nephrolepis cardifolia</i>	114	0,26	1,33	0,35	0,35
7	<i>Selaginella intermedia</i>	31	0,07	2,64	0,18	0,18
8	<i>Dipteris conjungate</i>	4	0,00	4,68	0,04	0,04
9	<i>Chyathea contaminans</i>	11	0,02	3,67	0,09	0,09
Jumlah		435				1,464

Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh penyebaran individu yang tidak merata. Akan tetapi dengan adanya nilai indeks keanekaragaman ini dapat mengetahui struktur komunitas tumbuhan paku pada kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng. Penggolongan ini berdasarkan kriteria yang ditetapkan Shannon Winner bahwa apabila nilai $H' > 3$ menunjukkan keanekaragaman suatu spesies adalah tinggi, nilai $H' 1 \leq H \leq 3$ menunjukkan keanekaragaman suatu spesies berada pada tingkat sedang, sedangkan nilai $H' < 1$ menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman suatu spesies berada pada tingkat rendah (Harryany, 2016).

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Taman Wisata Alam (TWA) Ruteng Kabupaten Manggarai pada ekosistem pepohonan diperoleh 13 jenis dari 6 family yaitu *Pteridaceae*, *Davaliaceae*, *Marattiaceae*, *Aspleniaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Selaginaceae* dan *Lygodiaceae*; dari 6 family terdiri dari 13 spesies yaitu: *Chyateaceae Sp*, *Angiopteris evecta*, *Chyathea contaminans*, *Davalia solida*, *Davalia denticulate*, *Pteris biaurita*, *Vittaria elongate*, *Vittaria graminifolia*, *Adiantum cuninghamii*, *Asplenium nidus*, *Nephrolepis cardifolia*, *Selaginella intermedia* dan *Lygodium circinatum*. Pada Ekosistem Semak diperoleh 9 jenis dari 9 family yaitu dari family *Thelypteridaceae*, *Tracheophyta*, *Gleicheniaceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Pteridaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Selaginaceae*, *Maratiaceae*, dan *Cyatheaceae*; dari 9 family terdiri atas 9

spesies yaitu: *Christella dentate*, *Lycopodium candesis*, *Gleichenia linearis*, *Pteridium aquilinum*, *Adiantum cuninghami*, *Nephrolepis cardifolia*, *Selaginella intermedia*, *Dipteris conjungate*, dan *Chyathea contaminans*.

Salah satu tumbuhan paku yang mendominasi kawasan ekosistem pepohonan di TWA Ruteng yaitu spesies *Nephrolepis cardifolia* dengan jumlah sebanyak 137 individu dengan nilai kerapatan relatif sebesar 44,480%, frekuensi relative sebesar 15,730%, dan INP sebesar 60,210%. Salah satu tumbuhan paku yang mendominasi kawasan ekosistem semak di TWA Ruteng yaitu *Gleichenia linearis* dengan jumlah 216 individu dengan nilai kerapatan relatif sebesar 49,655%, frekuensi relative sebesar 8,196%, dan INP sebesar 9,805%.

Keanekaragaman tumbuhan paku pada ekosistem pepohonan di TWA Ruteng termasuk dalam kategori sedang dengan nilai $H' = 1,934$. Sedangkan pada ekosistem semak memiliki nilai $H' = 1,464$ yang termasuk kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Biotrop, S. 2013. (Southeast Asian Regional for Tropical Biology). Invasive Alien Species. <http://kmtb.biotrop.org/diakeses> pada tanggal 21 Desember 2016.
- Harryany, S. 2016. Komposisi Vegetasi, Pola Sebaran dan Faktor Habitat *Ficus Magnoliifolia* (Nunu Pisang) di Hutan Pangale, Desa Toro, Sulawesi Tengah, *Jurnal Bulletin Kebun Raya*, vol. 19 No.1, h. 33-46.
- Hasibuan, H. dkk. 2016. Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) di Hutan Sebelah Barat Kecamatan

- Sungai Ambawang Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*. 5(1): hal. 46-52.
- Hidayat.M. 2017. Analisis Vegetasi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Kawasan Manifestasi Geothermal Le Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Biotik*, Vol. 5, No.2, h. 114-124.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Katili, A. S.2013. Deskripsi Pola Penyebaran dan Faktor Bioekologis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Cagar Alam Gunung Ambang Sub Kawasan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur.
- Kurniawan, A. 2009. *Tumbuhan Paku*. Pustaka Insani Madani. Yogyakarta.
- Luthfiya, Z.N., Liza, N., Putri, R.D.A & Sugiyarto. 2015. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) DiKawasan Lereng Barat Gunung Lawu. *Prosiding*. Jawa Tengah: Universitas Sebelas Maret.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Sydney, Australia: *croomHelm*, 7-45.
- Mowata, J., Hendrik, A.C., & Daud, Y. 2020. Kelimpahan Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Hutan Desa Tanglapui, Kecamatan Alor Timur, Kabupaten Alor. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi* 5(2): 75-86. DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v5i2.576>
- Odum, P.E, 1996, *Dasar-dasar Ekologi*, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Oktaviani.Dkk. 2017. Analisis Vegetasi di Kawasan Terbuka Hijau Industri Gasing, *Jurnal Penelitian Sains*, Vol.19, No.3, hal.106-130.
- Polunin N. 1997. *Teori Ekosistem dan Penerapannya*. (Yogyakarta: Gajah Mada University. 1997).
- Ruma, M., & Nomnafa, D. 2016. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Oehala Desa Oelekam Timor Tengah Selatan". *Jurnal MIPA - Penelitian Dan Pengembangan (JMIPA)*, 14(1): 49-60
- Sastrapradja *et al.* 1980. *Kerabat paku*. Lembaga Biologi Nasional. Bogor. Hlm. 5, 37, 87, 101.
- Silla, W., Hendrik, A.C., & Nitsae, M. 2020. Identifikasi Dan Penapisan Alkaloid Pada Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Cagar Alam Gunung Mutis. *Indigenous Biologi* 3(3): 102-110. DOI: 10.33323/indigenous.v3i3.129
- Sutrisna, 1981. Analisis Vegetasi Hutan Hujan Tropika, Gadjah Mada University Pres, Yogyakarta.