

Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terestrial di Cagar Alam Pemalang Jawa Tengah

Sulistiani Nur Laely*, Ani Widyastuti, Pudji Widodo

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 53122
*email: sulisnl1555@gmail.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 20/09/2019
Disetujui : 20/04/2020

Abstract

Ferns are pioneering plants that can be found in every type of forest area and have an important role in forest ecosystems. The functions of forest area may changed under the different conditions between the edge of the forest and inside the forest. The study was conducted at the Bantarbolang Pemalang Nature Reserve, Central Java. This study aimed to determine the diversity and environmental factors of terrestrial ferns in the Bantarbolang Nature Reserve. The obtained data were analyzed using the Importance Value Index (IVI), Shannon-Wiener Diversity Index (H'), Species Evenness Index (e), and Community Similarity Index (IS). The result of the research in Bantarbolang Nature Reserve showed that there were 10 species of terrestrial fern plants from 6 families. The most commonly found species was *Stenochlaena palustris*. Bantarbolang Nature Reserve was influenced by edge effects because the number of terrestrial fern plant species was getting lower inside the forest. Environmental factors that influenced the number of terrestrial ferns species are temperature, light intensity, and soil pH.

Keywords: Bantarbolang Nature Reserve, diversity, edge effects, Pteridophyta, terrestrial

Abstrak

Tumbuhan paku adalah tumbuhan perintis yang dapat ditemukan di setiap tipe kawasan hutan dan memegang peranan penting dalam menyusun ekosistem hutan. Kawasan hutan dapat mengalami perubahan fungsi yang antara lain diakibatkan oleh perbedaan kondisi di tepi hutan dengan di dalam hutan. Penelitian dilakukan di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan faktor lingkungan tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang. Data dianalisis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener, Indeks Kemerataan Spesies (e), dan Indeks Kesamaan Komunitas (IS). Hasil penelitian di Cagar Alam Bantarbolang diperoleh tumbuhan paku terestrial sebanyak 10 spesies yang termasuk dalam 6 familia. Spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *Stenochlaena palustris*. Cagar Alam Bantarbolang dipengaruhi oleh efek tepi, karena semakin ke dalam hutan jumlah spesies tumbuhan paku terestrial semakin sedikit. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap jumlah spesies tumbuhan paku terestrial yaitu suhu, intensitas cahaya dan pH tanah.

Kata kunci: Cagar Alam Bantarbolang, efek tepi, keanekaragaman, Pteridophyta, terrestrial.

PENDAHULUAN

Kondisi lingkungan di habitat tepi memiliki karakteristik yang berbeda dengan kondisi lingkungan di dalam hutan. Kondisi yang berbeda ini akan memiliki dampak ekologis terhadap tumbuhan, hewan atau organisme lain. Dampak dari bertemunya dua kondisi lingkungan yang berbeda tersebut terhadap tumbuhan dan hewan dapat di sebut efek tepi (*edge effect*). Kawasan Cagar Alam Bantarbolang merupakan salah satu kawasan hutan yang berbatasan dengan berbagai bentuk penggunaan lahan. Cagar Alam Bantarbolang termasuk dalam wilayah Desa Kebon Gede, Kecamatan Bantarbolang, Kabupaten Pemalang. Cagar Alam ini terletak pada ketinggian 100 m di atas permukaan laut dengan keadaan

topografi datar, jenis tanah latosol coklat kemerahan, suhu harian antara 26°-28° C, kelembaban udara minimum 77% pada bulan September dan maksimum 85% pada bulan Januari, sedangkan curah hujan rata-rata 3.000-4.000 mm/tahun. Kawasan cagar alam ini didominasi oleh pohon jati (*Tectona grandis*) (BKSDA Jateng, 2004).

Salah satu tumbuhan yang dapat ditemukan di Cagar Alam Bantarbolang adalah tumbuhan paku terestrial. Tumbuhan paku terestrial merupakan tumbuhan yang tumbuh di permukaan tanah, telah mempunyai kormus yaitu tumbuhnya telah dapat dibedakan antara akar, batang dan daunnya. 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.

Banyak manfaat dari vegetasi tumbuhan paku terestrial diantaranya yaitu tumbuhan paku 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 karena merupakan tumbuhan bawah dan mencegah terjadinya erosi serta produsen dalam rantai makanan (Luthfiya *et al.*, 2015). Selain itu, tumbuhan paku terestrial juga memiliki nilai ekonomis untuk masyarakat diantaranya sebagai kerajinan tangan, bahan bangunan, tanaman hias dan banyak manfaat lainnya (Kurniawan, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah.

Berdasarkan kajian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah, untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap keanekaragaman tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah.

MATERI DAN METODE

Alat-alat yang digunakan adalah tali rafia, plastik ziplock, kertas ivory, patok, gunting, meteran, kamera, kertas label, *cellotape*, *termohyrometer*, *lux meter*, *soil tester*, buku lapangan dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan adalah spesies-spesies tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah dan alkohol 70 %.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2019 di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang, Jawa Tengah. Secara geografis Cagar Alam Bantarbolang berada di koordinat 6°50" LS hingga 7°10" LS dan 109°15" BT hingga 109°30" BT., Desa Kebon Gede, Kecamatan Bantarbolang, Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Pengambilan sampel menggunakan petak kuadrat berukuran 2 m x 2 m berdasarkan luas minimum yang telah dilakukan terlebih dahulu secara selang-seling (Destaranti *et al.*, 2017). Jumlah seluruh petak kuadrat yang digunakan sebanyak 25 petak kuadrat yang dibagi kedalam 5 buah sub-transek dengan jarak antar sub-transek adalah 50 m. Sub-transek diletakkan sebelah kiri dan kanan secara selang-seling di sepanjang transek utama dan jarak antar petak 10 m yang diletakkan sebelah kiri dan kanan di sepanjang sub-transek. Variabel yang diamati terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat adalah jumlah

spesies dan jumlah individu tumbuhan paku terestrial, sedangkan variabel bebas meliputi faktor lingkungan yang terdiri atas suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan pH tanah. Parameter yang diamati adalah jumlah spesies dan jumlah individu tumbuhan paku terestrial serta faktor lingkungan yang meliputi suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya dan pH tanah.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dengan pembuatan transek dimulai dari jarak 0 m, 50 m, 100 m, 150 m, dan 200 m ke dalam hutan. Sampel tumbuhan paku terestrial diambil pada setiap petak yang berukuran 2 m x 2 m. Sampel yang ditemukan di dalam petak kuadrat dihitung jumlah spesies dan jumlah individu tumbuhan paku terestrial. Selanjutnya dilakukan identifikasi dan pembuatan herbarium tumbuhan paku terestrial.

a. Pengukuran Faktor Lingkungan

Pengumpulan data faktor lingkungan meliputi suhu dan kelembaban diukur menggunakan alat *termohyrometer*, intensitas cahaya diukur menggunakan alat *luxmeter*, pH tanah diukur menggunakan alat *soil tester*.

b. Identifikasi Tumbuhan Paku Terestrial

Sampel tumbuhan paku terestrial yang ditemukan diidentifikasi. Spesies tumbuhan paku terestrial yang belum diketahui namanya dilakukan identifikasi dengan menggunakan pustaka Holtum (1986), Sastrapradja *et al.* (1980,1985), de Winter & Amoroso (2003).

c. Pembuatan Herbarium Tumbuhan Paku Terestrial

Langkah-langkah pembuatan herbarium (Tjitrosoepomo, 2013):

- i. Sampel tumbuhan paku terestrial diambil kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik berisi alkohol 70 %.
- ii. Sampel tersebut diletakkan diantara lembaran-lembaran kertas koran sambil dijemur.
- iii. Proses penempelan sampel pada kertas herbarium berukuran 28,5 cm x 41 cm.
- iv. Lampiran label yang berisi informasi ditempelkan pada kertas herbarium. Informasi pada label selain judul atau nama lembaga juga berisi data seperti nomor urut, nama kolektor, data taksonomi, nama spesies, tempat penyimpanan, tempat ditemukannya tanaman, data ekologi dan data lain yang dianggap perlu dicatat, misalnya pemanfaatan komunitas lokal.
- v. Selanjutnya herbarium disimpan di herbarium Fakultas Biologi UNSOED (PUNS) sebagai acuan di masa yang akan datang.

Analisis

Data tumbuhan paku terestrial yang diperoleh dari Cagar Alam Bantarbolang akan dianalisis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan Spesies (e) dan Kesamaan Komunitas (IS).

a. Menghitung Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting untuk mengetahui spesies-spesies tumbuhan paku terestrial yang dominan dihitung menggunakan rumus menurut Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) sebagai berikut :

$$INP = FR + KR$$

Keterangan:

$$K = \frac{\sum \text{individu suatu spesies}}{\text{Luas seluruh petak yang dibuat}}$$
$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\sum \text{Kerapatan semua spesies}} \times 100\%$$
$$F = \frac{\sum \text{petak ditemukannya suatu spesies}}{\text{Jumlah petak yang dibuat}}$$
$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\sum \text{Frekuensi semua spesies}} \times 100\%$$

b. Menghitung Indeks Keanekaragaman (H')

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

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

N_i = Jumlah individu spesies ke- i

N = Jumlah total individu semua spesies

S = Jumlah spesies

c. Menghitung Indeks Kemerataan Spesies (e)

Indeks kemerataan spesies menunjukkan kemerataan individu antar spesies, sehingga semakin tinggi nilai indeks kemerataan spesies yang didapatkan menunjukkan bahwa dalam komunitas semakin menyebar sehingga tidak ada spesies yang dominan. Menurut Pielou (1969), dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$e = \frac{H'}{\log S}$$

Keterangan:

e = Indeks kemerataan spesies

H' = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

S = Jumlah spesies

Menurut Ismaini *et al.* (2015) nilai kemerataan memiliki rentang dari 0-1 didefinisikan sebagai berikut:

- Nilai e lebih mendekati 1 menunjukkan bahwa kemerataan spesies adalah tinggi.
- Nilai e lebih mendekati 0 menunjukkan bahwa kemerataan spesies adalah rendah.

d. Menghitung Kesamaan Komunitas (IS)

Perbedaan spesies tumbuhan dilakukan dengan menghitung indeks kesamaan komunitas (Odum, 1993):

$$IS = \frac{2W}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan :

IS = Indeks kesamaan komunitas

W = Jumlah spesies yang sama antara komunitas a dan b

a = Jumlah spesies yang terdapat pada komunitas a

b = Jumlah spesies yang terdapat pada komunitas b

Menurut Odum (1993) indeks kemerataan komunitas (IS) memiliki kriteria sebagai berikut:

- Nilai IS < 75 % menunjukkan kesamaan spesies adalah rendah.
- Nilai IS > 75 % menunjukkan kesamaan spesies adalah tinggi.

e. Analisis Data Faktor Lingkungan

Hasil pengukuran faktor lingkungan yang berupa suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan pH dikorelasikan dengan keanekaragaman (H') tumbuhan paku terestrial menggunakan Pearson SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Spesies dan Jumlah Individu Tumbuhan Paku Terestrial

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Cagar Alam Bantarbolang diperoleh total 400 individu terdiri dari 10 spesies dan 6 familia. Tumbuhan paku terestrial yang ditemukan yaitu *Lygodium circinatum*, *Lygodium flexuosum*, *Lygodium salicifolium*, *Pteris ensiformis*, *Pteris biaurita*, *Thelypteris acuminata*, *Cyclosorus interruptus*, *Adiantum philippense*, *Microlepia speluncae*, dan *Stenochlaena palustris*. Spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *Stenochlaena palustris* (205 individu), sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan yaitu *Lygodium salicifolium* dan *Microlepia speluncae* (Tabel 1).

Tabel 1. Spesies Tumbuhan Paku Terestrial di Cagar Alam Bantarbolang

No	Familia	No	Nama Spesies	Jarak					Σ
				0	50	100	150	200	
1	Schizaeaceae	1	<i>Lygodium circinatum</i>	6	17	8	1	-	32
		2	<i>Lygodium flexuosum</i>	3	6	-	-	-	9
		3	<i>Lygodium salicifolium</i>	1	1	-	-	-	2
2	Pteridaceae	4	<i>Pteris ensiformis</i>	10	6	11	3	-	30
		5	<i>Pteris biaurita</i>	2	-	18	7	10	37
3	Thelypteridaceae	6	<i>Thelypteris acuminata</i>	20	13	9	-	1	43
		7	<i>Cyclosorus interruptus</i>	11	15	6	-	-	32
4	Adiantaceae	8	<i>Adiantum philippense</i>	3	3	2	-	-	8
5	Denstaedtiaceae	9	<i>Microlepia speluncae</i>	2	-	-	-	-	2
6	Blechnaceae	10	<i>Stenochlaena palustris</i>	-	6	15	75	109	205
Jumlah Individu				58	67	69	86	120	400
Jumlah Spesies				9	8	7	4	3	10

Pada jarak 0 meter sampai jarak 200 meter jumlah spesies menurun, sedangkan jumlah individu spesies bertambah dari tepi hutan hingga ke dalam hutan. Perbedaan jumlah spesies yang ditemukan dapat dipengaruhi oleh kondisi faktor lingkungan seperti suhu yang semakin ke dalam hutan semakin rendah, pada jarak 0 meter (30°C), jarak 50 meter (29°C), jarak 100 meter (27,65°C), jarak 150 meter (26,33°C), dan jarak 200 meter (26°C) (Tabel 5), sebaliknya kelembaban dari tepi ke dalam hutan semakin tinggi, yaitu dari 67,33%-75%. Intensitas cahaya pada jarak 0 meter sebesar

10530 lux, semakin ke dalam hutan semakin menurun hingga 6333 lux, dan pH tanah pada jarak 0 meter (5,8), jarak 50 meter (5,6), jarak 100 meter (4,93), jarak 150 meter (4,1), dan jarak 200 meter (3,6), serta dapat dipengaruhi oleh interaksi tumbuhan dengan organisme lain. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh efek tepi (*edge effect*), semakin ke dalam hutan naungan akan semakin rapat sehingga menyebabkan jumlah spesies tumbuhan paku terestrial semakin ke dalam hutan semakin sedikit.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting (INP) Spesies Tumbuhan Paku Terestrial di Cagar Alam Bantarbolang

No	Nama Spesies	INP %				
		Jarak				
		0 m	50 m	100 m	150 m	200 m
1	<i>Lygodium circinatum</i>	31,14	47,52	29,73	13,74	-
2	<i>Lygodium flexuosum</i>	13,49	12,63	-	-	-
3	<i>Lygodium salicifolium</i>	5,88	5,19	-	-	-
4	<i>Pteris ensiformis</i>	33,85	27,45	29,55	16,08	-
5	<i>Pteris biaurita</i>	7,60	-	39,69	20,74	25,00
6	<i>Thelypteris acuminata</i>	55,20	34,16	31,18	-	9,17
7	<i>Cyclosorus interruptus</i>	35,57	44,54	22,30	-	-
8	<i>Adiantum philippense</i>	9,32	8,17	7,43	-	-
9	<i>Microlepia speluncae</i>	7,60	-	-	-	-
10	<i>Stenochlaena palustris</i>	-	20,04	39,88	150,31	165,83
Total		200	200	200	200	200

Keterangan : (-) tidak terdapat pada jarak penelitian

Tumbuhan paku terestrial yang memiliki nilai INP tertinggi menunjukkan bahwa kedudukannya dominan diantara spesies yang lainnya. Menurut Syafei (1990), setiap spesies mempunyai suatu kondisi minimum, maksimum, dan optimum terhadap faktor lingkungan yang ada. Spesies yang mendominasi berarti memiliki batasan kisaran yang lebih luas jika dibandingkan dengan spesies yang lainnya terhadap faktor lingkungan, sehingga kisaran toleransi yang luas pada faktor lingkungan menyebabkan spesies ini akan memiliki sebaran yang luas.

Stenochlaena palustris merupakan spesies dengan nilai INP tertinggi pada jarak 100 meter, 150 meter, dan 200 meter (Tabel 2). Hal ini menunjukkan *Stenochlaena palustris* memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan. Menurut Sastrapradja *et al.* (1980), pada dataran rendah hingga dataran tinggi *Stenochlaena palustris* banyak ditemukan. Tumbuhnya kadang-kadang membentuk belukar yang lebat.

Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan Spesies (e) Tumbuhan Paku Terestrial

Hasil indeks keanekaragaman terdapat perbedaan di setiap jaraknya yaitu pada jarak 0 meter sebesar 0,79, jarak 50 meter sebesar 0,80, jarak 100 meter sebesar 0,78, jarak 150 meter sebesar 0,21, dan jarak 200 meter sebesar 0,14 (Tabel 3). Menurut Khamalia *et al.* (2018), semakin banyak jumlah spesies maka semakin tinggi nilai keanekaragaman. Sebaliknya jika nilai keanekaragamannya kecil maka didominasi satu atau sedikit spesies.

Lubis (2009) menyatakan tinggi rendahnya indeks keanekaragaman dapat disebabkan karena

setiap spesies tumbuhan paku memiliki kemampuan untuk bertahan hidup atau bersaing pada kondisi tempat tumbuh yang berbeda. Ketersediaan nutrisi dan pemanfaatan nutrisi yang berbeda menyebabkan nilai keanekaragaman dan keseragaman bervariasi.

Penyebaran individu tumbuhan tiap spesies dapat mempengaruhi keanekaragaman tiap spesies tumbuhan, apabila dalam vegetasi penyebaran tumbuhan tidak merata dapat diartikan keanekaragamannya rendah. Faktor abiotik lingkungan dalam suatu komunitas dapat mempengaruhi tinggi rendahnya keanekaragaman spesies (Ewusie, 1990).

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan Spesies (e) Tumbuhan Paku Terestrial

Indeks	Jarak				
	0 meter	50 meter	100 meter	150 meter	200 meter
Indeks Keanekaragaman (H')	0,79	0,80	0,78	0,21	0,14
Indeks Kemerataan (e)	0,36	0,39	0,40	0,15	0,13

Nilai kemerataan spesies (e) digunakan untuk mengukur kemerataan kelimpahan individu spesies dalam suatu komunitas. Menurut Nahlunnisa *et al.* (2016), keseimbangan komunitas satu dengan komunitas lainnya dapat digambarkan dengan kemerataan spesies. Berdasarkan hasil analisis indeks kemerataan spesies (e) di Cagar Alam Bantarbolang pada jarak 0 meter sebesar 0,36, jarak 50 meter sebesar 0,39, jarak 100 meter sebesar 0,40, jarak 150 meter sebesar 0,15, dan jarak 200 meter sebesar 0,13 (Tabel 3).

Nilai kemerataan spesies di Cagar Alam Bantarbolang dapat dikategorikan memiliki kemerataan rendah dikarenakan nilai tersebut lebih mendekati angka 0. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ismaini *et al.* (2015), jika nilai e lebih mendekati angka 0 yang berarti bahwa kemerataan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa komunitas tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang memiliki kemerataan spesies yang rendah sehingga dapat dikatakan bahwa vegetasi tumbuhan paku terestrial pada setiap jarak memiliki sebaran individu yang tidak sama atau tidak menyebar, sehingga terdapat spesies yang dominan.

Indeks Kesamaan Komunitas (IS)

Indeks Kesamaan atau *index of similarity* (IS) diperlukan untuk mengetahui tingkat kesamaan antar jarak. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kesamaan komunitas (IS) di Cagar Alam Bantarbolang yang memiliki nilai kesamaan tertinggi yaitu pada jarak 0 meter dibandingkan dengan jarak 50 meter sebesar 82,35 %, sedangkan yang memiliki nilai kesamaan komunitas terendah pada jarak 0 meter dibandingkan dengan jarak 200 meter sebesar 33,33 % (Tabel 4). Menurut Destaranti *et al.* (2017), besar kecilnya nilai indeks kesamaan komunitas tumbuhan dipengaruhi oleh jumlah individu dari spesies yang sama antar dua komunitas yang dibandingkan. Semakin banyak spesies tumbuhan yang sama antar dua komunitas yang dibandingkan maka indeks kesamaan komunitasnya akan semakin besar.

Istomo & Kusmana (1995) dalam Nikmah *et al.* (2016), menyatakan apabila nilai $IS > 75$ % maka komunitas yang dibandingkan dianggap sama, dan apabila nilai $IS < 75$ % maka komunitas yang dibandingkan dianggap berbeda.

Tabel 4. Indeks Kesamaan Komunitas (IS) Tumbuhan Paku Terestrial

Jarak	0 Meter	50 Meter	100 Meter	150 Meter	200 Meter
0 Meter	-	82.35 %	75.00 %	46.15 %	33.33 %
50 Meter	-	-	80 %	50.00 %	36.36 %
100 Meter	-	-	-	72.73 %	60 %
150 Meter	-	-	-	-	57.14 %
200 Meter	-	-	-	-	-

Faktor Lingkungan di Cagar Alam Bantarbolang

Keanekaragaman tumbuhan paku terestrial sangat dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan di Cagar Alam Bantarbolang. Faktor lingkungan tersebut meliputi suhu, kelembaban, intensitas

cahaya serta pH tanah (Tabel 4). Menurut Sutrisna (1981), faktor lingkungan dan kemampuan beradaptasi terhadap suatu habitat akan mempengaruhi jumlah spesies yang ditemukan pada suatu kawasan tersebut.

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman (H') dan Nilai Rata-rata Tumbuhan Paku Terestrial

Jarak	Suhu	Kelembaban (%)	Intensitas cahaya (lux)	pH tanah	H'
0 meter	30	67,33	105,3	5,80	0,79
50 meter	29	68	93	5,60	0,80
100 meter	27,67	74	80,3	4,93	0,78
150 meter	26,33	72,33	68,66	4,1	0,21
200 meter	26	75	63,33	3,60	0,14

Suhu rata-rata yang didapatkan di Cagar Alam Bantarbolang berkisar antara 26-30°C. Semakin tinggi suhu maka jumlah spesies tumbuhan paku terestrial yang ditemukan semakin banyak dan dapat mempengaruhi nilai keanekaragamannya. Menurut Horzski & Moran dalam Katili (2001), tumbuhan paku yang tumbuh dikawasan tropis umumnya dapat tumbuh pada suhu berkisar antara 21°-27°. Suhu yang sesuai menyebabkan penyebaran spesies tumbuhan paku banyak di kawasan hutan tropis. Cahaya penting untuk tumbuhan sebagai energi untuk fotosintesis, sehingga sangat mempengaruhi keberadaan tumbuhan paku terestrial. Tiap spesies tumbuhan paku terestrial memiliki kisaran toleransi yang berbeda-beda terhadap intensitas cahaya. Menurut Sutrisna (1981), sebagian besar tumbuhan paku terestrial yang ditemukan berada di daerah yang tidak ternaungi. Tumbuhan paku yang ditemukan dikarenakan sebagian besar tumbuhan paku hidup di daerah dengan kondisi vegetasi yang terbuka dan

mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk pertumbuhannya.

Rata-rata pH tanah di lokasi penelitian dari tepi hutan hingga ke dalam hutan berkisar antara 3,60-5,80. Menurut Rukmana (1997), pH tanah yang sesuai untuk pertumbuhan paku berkisar antara 5,5-6,5, pH tanah di Cagar Alam Bantarbolang dapat dikategorikan sesuai untuk pertumbuhan paku karena memberikan pengaruh terhadap penyerapan unsur hara.

Kelembaban di Cagar Alam Bantarbolang dapat dikategorikan baik berkisar antara 67,33-75 %. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hoshizaki & Moran (2001), kelembaban relatif bagi pertumbuhan paku pada umumnya berkisar antara 60-80 %.

Berdasarkan pengukuran faktor lingkungan yang telah dilakukan pada setiap jarak dan dikorelasikan dengan indeks keanekaragaman (H'), maka diperoleh nilai korelasi seperti pada tabel 5.

Tabel 6. Korelasi Keanekaragaman (H') dengan Faktor Lingkungan

Korelasi Pearson	Suhu	Kelembaban	Intensitas Cahaya	pH
H'	0,881*	-0,641	0,880*	0,938*

Keterangan: (+): Arah Korelasi Searah, (-): Arah Korelasi berlawanan, (*): Berpengaruh nyata

Berdasarkan pengamatan nampak perbedaan pengaruh kelembaban, tetapi berdasarkan analisis korelasi tidak ada perbedaan nyata (-0,641). Nilai analisis korelasi berupa suhu sebesar 0,881, intensitas cahaya sebesar 0,880, dan pH tanah sebesar 0,938. Hal ini menunjukkan bahwa suhu, intensitas cahaya, dan pH tanah akan mempengaruhi nilai indeks keanekaragamannya yang semakin tinggi, dengan demikian dapat dikatakan faktor lingkungan tersebut berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang (Tabel 6). Hasil penelitian oleh Lubis (2009), berdasarkan korelasi *Pearson* bahwa faktor lingkungan yang

berpengaruh terhadap keanekaragaman tumbuhan paku di Hutan Wisata Alam Taman Edan Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatra Utara yaitu berupa suhu udara, suhu tanah, kelembaban, intensitas cahaya, dan pH tanah.

SIMPULAN

Keanekaragaman tumbuhan paku terestrial di Cagar Alam Bantarbolang Pemalang Jawa Tengah menunjukkan semakin ke dalam hutan semakin sedikit jumlah spesies tumbuhan paku terestrial. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap keanekaragaman tumbuhan paku terestrial yaitu suhu, intensitas cahaya, dan pH tanah.

DAFTAR REFERENSI

- Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jateng, 2004. *Buku Informasi Kawasan Konservasi*, Tegal : BKSDA Jateng.
- Destaranti, N., Sulistiyan, & Edy, Y., 2017. Struktur Dan Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Pinus Di Rph Kalirajut Dan Rph Baturraden Banyumas. *Scripta Biologica*. 4(3), pp.155 – 160.
- de Winter, W. P. & Amoroso, V. B., 2003. *Cryptogams: ferns and fern allies. (Plant Resources of South-East Asia; No. 15 (2))*. Leiden: Backhuys Publishers.
- Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Penerjemah Usman Tanuwijaya. Bandung : ITB.
- Holtum, R. E., 1986. *A Revised Flora of Malaya. Vol. II. Fern of Malayan*. Governmen Printing Office. Singapore.
- Hoshizaki, B. J., & R. C. Moran., 2001. *Fern Grower's Manual*. Timber Press. Portland. 604 p.
- Ismaini L. 2015. Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(4), pp. 834–837.
- Istomo & Kusmana, C., 1995. *Ekologi Hutan*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- 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. *Sainstek*, 7(2), pp. 1–13.
- Khamalia, I., Herawatiningsih, R., & Ardian, H., 2018. Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan di Kawasan Iuphkh-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(3), pp. 510-518.
- Kurniawan, A., 2009. *Tumbuhan Paku*. Yogyakarta: Pustaka Insani Madani.
- Lubis, 2009. “Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Edan Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatra Utara”. [Tesis]. Sumatra Utara: Magister Sains dalam Program Studi Biologi Universitas Sumatra Utara.
- Luthfiya, Z. N., Liza, N., Putri, R.D.A., & Sugiyarto, 2015. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Lereng Barat Gunung Lawu. *Prosiding*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey (US): Princeton University Press.
- Mueller-Dombois & Ellenberg, H., 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Nahlunnisa, H., (2016). Keanekargaman Species Tumbuh di Areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) Perkebunan Kelapak Sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*, 21(1), pp. 91-98.
- Nikmah, N., Jumari., & Wiryani, E., 2016. Struktur Komposisi Tumbuhan Bawah Tegakan Jati dikebun Benih Klon (Kbk) Padangan Bojonegoro. *Jurnal Biologi*, 5(1), pp. 30-38.
- Odum, E. P., 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ke Tiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pielou, E. C., 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Rukmana, R., 1997. *Perawatan dan Pembibitan Paku Hias*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sastrapradja, S., Afriastini, J. J., Darnaedi, D., & Elizabeth., 1980. *Jenis Paku Indonesia*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional.
- Sastrapradja, S. & J. J. Afriastini., 1985. *Kerabat Paku-pakuan*. Bogor: LIPI Press.
- Sutrisna, 1981. *Analisis Vegetasi Hutan Hujan Tropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Syafei, E. S., 1990. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Bandung: ITB Press.
- Tjitrosoepomo, G., 2013. *Taksonomi Tumbuhan: Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mad