

## Keanekaragaman tumbuhan paku di jalur pendakian Gunung Pundak Kabupaten Mojokerto

Diah Karunia Binawati<sup>1\*</sup>, Purity Sabila Ajningrum<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Jl. Dukuh Menanggal XII, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia. 60234.

\*E-mail: [puritysabila@unipasby.ac.id](mailto:puritysabila@unipasby.ac.id)

**Abstrak:** Gunung Pundak terletak di wilayah Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, memiliki ketinggian 1.585 mdpl dan termasuk ke dalam Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerjo. Belum ada data yang lengkap mengenai keanekaragaman tumbuhan paku di jalur pendakian Gunung Pundak sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai indeks keanekaragaman dan nilai indeks penting tumbuhan paku. Pengambilan data dilakukan di dua tempat, yaitu di Pos 1 dan Pos 2 jalur pendakian Gunung Pundak. Analisis data Indeks Nilai Keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan indeks rumus Shannon-Wiener, sedangkan analisis vegetasi meliputi pengukuran parameter kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif dan indeks nilai penting. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan 4 spesies di Pos 1 dan 7 spesies di Pos 2, dengan nilai keanekaragaman tumbuhan paku di Pos 1 termasuk dalam kategori rendah yaitu  $H' = 0,95776$  dan Pos 2 berada pada kategori sedang yaitu  $H' = 1,75515$ . Pada Pos 1 dan Pos 2, tumbuhan paku yang memiliki indeks nilai penting tertinggi adalah *Nephrolepis* sp. dengan nilai 150,4 dan 52,6. Tumbuhan paku yang memiliki INP terendah di Pos 1 adalah *Metaxya rostrata* dengan jumlah INP yaitu 28,05 dan di Pos 2 adalah *Cyathea spinullosa* dengan jumlah INP yaitu 14,44.

**Kata Kunci:** indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, INP, Gunung Pundak, keanekaragaman tumbuhan, tumbuhan paku

**Abstract:** Mount Pundak is located in Pacet District, Mojokerto Regency, has an altitude of 1,585 meters above sea level, and is included in the R. Soerjo Park Area. There is no complete data regarding the diversity of ferns on the Mount Pundak climbing route, so the purpose of this study aimed to determine the value of the diversity index and the important index value of ferns. Data collection was carried out in two places, namely at Post 1 and Post 2 on the Mount Pundak hiking trail. Analysis of the Diversity Value Index data was carried out using the Shannon-Wiener index formula, while the vegetation analysis included measurements of the parameters of density, relative density, frequency, relative frequency, and importance value index. The results showed that there were 4 species in Post 1 and 7 species in Post 2, with the diversity value of ferns in Post 1 included in the low category, namely  $H' = 0.95776$ , and heading 2 in the medium category, namely  $H' = 1.75515$ . In post 1 and 2, the ferns that have the highest importance value index are *Nephrolepis* sp. with a value of 150.4 and 52.6. The fern plant that has the lowest IVI in Post 1 is *Metaxya rostrata* with an IVI of 28.05 and in Post 2 is *Cyathea spinullosa* with an IVI of 14.44.

**Keywords:** fern, Mount Pundak, IVI, plant diversity, Shannon-Wiener diversity index

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) yang cukup besar. Tercatat total ada 10.000 jenis tumbuhan paku di dunia dan di Indonesia ada sekitar 1.300 jenis (Sandy et al., 2016; Imaniar et al., 2017), di wilayah Jawa Timur sendiri diketahui sebanyak 319 jenis (A'taurrohman et al., 2020; Andiana & Renjana, 2021). Tumbuhan paku dapat dijumpai di berbagai wilayah Indonesia, dapat hidup di berbagai tempat di air, menempel di permukaan tanah dan batu, merambat atau menumpang pada pohon sehingga membentuk keanekaragaman yang dapat diidentifikasi berdasarkan

Cara Sitasi:

Binawati, D. K., Ajningrum, P. S. (2023). Keanekaragaman tumbuhan paku di jalur pendakian Gunung Pundak Kabupaten Mojokerto. *Teknosains: Media Informasi dan Teknologi*, 17(3), 310-315. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v17i3.38482>

Diajukan 14 Juni 2023; Ditinjau 3 Desember 2023; Diterima 10 Desember 2023; Diterbitkan 30 Desember 2023  
Copyright © 2023. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

morfologi dan anatominya (Jamsuri, 2007; Saputro & Sri, 2020). Faktor biotik dan abiotik juga memengaruhi perkembangbiakan tumbuhan paku. Faktor biotik berhubungan dengan karakteristik spora yang dimiliki oleh tumbuhan paku tersebut, sedangkan faktor abiotik meliputi intensitas cahaya temperatur, kelembapan dan ketinggian lokasi (Janna et al, 2020; Adlini et al., 2021). Manfaat tumbuhan paku sampai saat ini masih terus dikaji. Selain memiliki nilai ekologis sebagai vegetasi penutup tanah dan juga mencegah erosi, tumbuhan paku juga diketahui berpotensi sebagai sayur-sayuran, tanaman hias dan juga sebagai obat-obatan (Idris et al., 2019; A'taurrohman, et al., 2020).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman spesies tumbuhan paku pada jalur pendakian Gunung Pundak. Gunung Pundak sendiri memiliki ketinggian 1.585 mdpl, terletak di wilayah Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto dan termasuk ke dalam Kawasan Taman Hutan Raya R. Soerjo. Berdasarkan penelitian terdahulu, jenis vegetasi di kawasan Gunung Pundak didominasi oleh tingkat pohon jenis *Engelhardia spicata* dan *Macaranga tanarius* pada ketinggian yang berbeda (Ardiansyah, 2019). Data yang lengkap mengenai keanekaragaman tumbuhan paku di jalur pendakian Gunung Pundak belum ditemukan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai indeks keanekaragaman dan nilai indeks penting tumbuhan paku. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan bahan pengetahuan dan acuan keberadaan tumbuhan paku di Gunung Pundak.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan di dua tempat, yaitu di pos 1 dan pos 2 jalur pendakian Gunung Pundak dan penelitian ini dilakukan secara metode survei. Kegiatan penelitian ini menggunakan alat-alat yang meliputi buku identifikasi tumbuhan, kamera, buku dan alat tulis, GPS, meteran, tali, kantong plastik, selotip, gantungan, *tally sheet*, alat ukur ketinggian (altimeter), thermohigrometer dan luxmeter. Prosedur penelitian meliputi menentukan lokasi pengambilan sampel, melakukan pengamatan di sepanjang jalur pendakian dan mengukur jarak antara Pos 1 dan Pos 2. Tahap pengambilan data adalah sebagai berikut: (1) Menghitung nilai keanekaragaman tumbuhan dengan cara mengidentifikasi jenis paku untuk mengetahui kekayaan taksa pada plot yang telah ditentukan dengan mengamati bagian morfologi tumbuhan paku seperti akar, batang, daun dan spora (klasifikasi tumbuhan berdasarkan buku Tjitrosoepomo, 2011); (2) Analisis data Indeks Nilai Keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan indeks rumus Shanon-Wiener (Ferianita, 2007) dengan besarnya nilai  $H'$  sebagai berikut :  $H' < 1$  menunjukkan tingkat keanekaragaman rendah;  $H' 1-3$  menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang; dan  $H' > 3$  menunjukkan bahwa tingkat keanekaragamannya tinggi; (3) Analisis vegetasi meliputi pengukuran parameter kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif dan indeks nilai penting.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi tumbuhan paku di pos 1 jalur pendakian Gunung Pundak ditemukan sebanyak 4 spesies dengan jumlah total individu 185 yang tersebar di 3 titik yang berbeda. Pada Tabel 1, jumlah individu yang mendominasi yaitu *Nephrolepis* sp. dengan jumlah individu sebanyak 26 di titik 2 dan sebanyak 95 di titik 3. Pada Tabel 2, ditemukan sebanyak 7 spesies dengan jumlah total individu 240 yang tersebar di 3 titik pengamatan yang berbeda. Pada titik pengamatan 1, *Culcita macrocarpa* menjadi spesies dengan jumlah individu terbanyak yaitu 36; di titik pengamatan 2, *Selaginella caudata* menjadi individu terbanyak dengan jumlah 48; dan di titik pengamatan 3, *Nephrolepis* sp.

menjadi individu terbanyak dengan jumlah 64. Jenis tumbuhan paku yang dominan di Pos 1 dan Pos 2 merupakan jenis yang dapat beradaptasi dengan baik dengan lingkungan dan mampu berkompetisi. Spesies dominan seperti *Nephrolepis* sp. memiliki batasan toleransi yang luas dari dibandingkan dengan jenis yang lain *Nephrolepis* sp. memiliki sebaran yang luas pula (Andayaningsih et al., 2013; Imaniar et al., 2017).

Tabel 1. Keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Pos 1 jalur pendakian Gunung Pundak

No	Titik Pengamatan	Nama spesies	Jumlah	Intensitas cahaya	Faktor Lingkungan		
					Suhu	Kelembapan	Ketinggian
1	Titik 1	<i>Dyopteris</i> sp.	21	58	25,5°C	72%	1153 mdpl
2	Titik 2	<i>Nephrolepis</i> sp.	26	387	22,5°C	82%	1179 mdpl
3	Titik 2	<i>Culcita macrocarpa</i>	37	379	22,3°C	86%	1179 mdpl
4	Titik 2	<i>Metaxya rostrata</i>	6	824	21,8°C	93%	1179 mdpl
5	Titik 3	<i>Nephrolepis</i> sp.	95	511	20 °C	99%	1284 mdpl
<b>Total</b>			<b>185</b>				

Tabel 2. Keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Pos 2 jalur pendakian Gunung Pundak

No	Titik Pengamatan	Nama spesies	Jumlah individu	Faktor Lingkungan			
				Intensitas cahaya	Suhu	Kelembapan	Ketinggian (mdpl)
1	Titik 1	<i>Metaxya rostrata</i>	10	1326	22,2°C	78%	1308
2	Titik 1	<i>Culcita macrocarpa</i>	36	535	22,2°C	77%	1310
3	Titik 1	<i>Dyopteris</i> sp.	22	362	19,7°C	99%	1315
4	Titik 1	<i>Cyathea spinullosa</i>	8	567	19,4°C	99%	1320
5	Titik 2	<i>Nephrolepis</i> sp.	9	1220	19,2°C	99%	1325
6	Titik 2	<i>Selaginella caudata</i>	48	635	19,2°C	99%	1325
7	Titik 3	<i>Nephrolepis</i> sp.	64	812	19,6°C	99%	1348
8	Titik 3	<i>Selaginella caudata</i>	5	812	19,6°C	99%	1348
9	Titik 3	<i>Metaxya rostrata</i>	4	1583	20°C	96%	1357
10	Titik 3	<i>Diplazium</i> sp.	34	1583	20°C	96%	1357
<b>Total</b>			<b>240</b>				

Menurut Windari et al. (2021), jumlah jenis tumbuhan paku yang terdapat pada tiap titik pengamatan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, kelembapan dan ketinggian. Intensitas cahaya di Pos 1 lebih rendah (58-824 lux) dibandingkan dengan Pos 2 (362-1583 lux) menyebabkan adanya perbedaan jumlah individu. Hal ini disebabkan karena rapatnya kanopi pohon di Pos 1 sehingga cahaya matahari sulit untuk menembus hingga vegetasi yang ada di bawahnya. Bentuk kanopi yang luas dan rapat inilah yang dapat memengaruhi intensitas cahaya matahari, sehingga bagian yang terlindung oleh kanopi memiliki temperatur rendah, relatif basah dan kelembapan meningkat (Andayaningsih et al., 2013). Pada Tabel 1 dan Tabel 2, beberapa spesies dapat tumbuh dengan baik di bawah kanopi yang luas dan rapat, contohnya *Nephrolepis* sp. dengan jumlah intensitas cahaya di Pos 1 sebesar 511 dan Pos 2 sebesar 812, spesies tersebut tetap tumbuh dengan baik. Jika jumlah individu *Nephrolepis* sp. dibandingkan dengan *Selaginella caudata* yang terdapat di Pos 2, keduanya berada di

tempat yang sama dan memiliki jumlah intensitas cahaya yang sama, namun terdapat perbedaan jumlah individu yang mencolok, yaitu 64 dan 5.

Kelembapan yang baik bagi pertumbuhan tumbuhan paku pada umumnya berkisar antara 60-80% atau lebih (Moran & Hoshizaki, 2001; Windari et al., 2021). Hal ini sesuai dengan data kelembapan yang ada di Pos 1 (72-99%) dan di Pos 2 (78-99%) sehingga dapat terlihat bahwa tumbuhan paku dapat mencapai pertumbuhan yang optimal. Tumbuhan paku yang tumbuh di daerah tropis pada umumnya tumbuh di kisaran suhu 21-27°C untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan suhu udara di Pos 1 dan Pos 2, yaitu berkisar antara 19,22-25,5°C. Keadaan suhu inilah yang menyebabkan di kawasan hutan tropis terdapat banyaknya penyebaran jenis tumbuhan paku (Moran & Hoshizaki, 2001; Saputro & Sri, 2020).

Tabel 3. Hasil analisis data keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Pos 1 jalur pendakian Gunung Pundak

No	Spesies	$\Sigma$	ni/N	Ln ni/N	H'
1	<i>Dryopteris</i> sp.	21	0,113513514	2,175833	0,24698
2	<i>Nephrolepis</i> sp.	121	0,654054054	0,424565	0,27768
3	<i>Calcita macrocarpa</i>	37	0,2	1,609437	0,32188
4	<i>Metaxya rostrata</i>	6	0,032432432	3,428596	0,11119
<b>Total</b>		<b>185</b>			<b>0,95776</b>

Tabel 4. Hasil analisis data keanekaragaman jenis tumbuhan paku di pos 1 jalur pendakian Gunung Pundak

No	Spesies	$\Sigma$	ni/N	Ln ni/N	H'
1	<i>Dryopteris</i> sp.	22	0,091666	2,38959	0,21904
2	<i>Nephrolepis</i> sp.	73	0,304166	1,19017	0,36201
3	<i>Calcita macrocarpa</i>	36	0,15	1,89711	0,28456
4	<i>Metaxya rostrata</i>	14	0,058333	2,84158	0,16575
5	<i>Cyathea spinullosa</i>	8	0,033333	3,40119	0,11337
6	<i>Selaginella caudata</i>	53	0,033333	3,40119	0,11337
7	<i>Diplazium</i> sp.	34	0,141666	1,95427	0,27685
<b>Total</b>		<b>240</b>			<b>1,75515</b>

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 3, keanekaragaman tumbuhan paku di Pos 1 termasuk dalam kategori rendah dengan  $H'=0,95776$ . Rendahnya indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Pos 1 dapat dilihat bahwa di kawasan tersebut hanya ditemukan 4 jenis tumbuhan paku saja, dimana *Nephrolepis* sp. terlihat yang paling dominan. Apabila pada suatu komunitas kekayaan jenisnya ternyata rendah (jumlah individu yang tidak merata) maka dapat disebabkan karena daerah tersebut didominasi hanya oleh jenis-jenis tertentu saja, sebaliknya jika jumlah individu relatif merata maka daerah tersebut dapat dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi (Indriyanto, 2006).

Hasil keanekaragaman tumbuhan paku di Pos 2 berada pada kategori sedang dengan  $H' = 1,75515$  dengan jumlah spesies sebanyak 7. Indeks keanekaragaman ini menunjukkan besarnya variasi jenis pada suatu tempat. Tidak adanya hambatan yang mengakibatkan terganggunya habitat tumbuhan paku di Pos 2 menjadi salah satu sebab tumbuhan paku di Pos 2 mampu beradaptasi dan berkompetisi dengan tumbuhan lainnya. Menurut Odum (1996) dan Handayani et al. (2017), kondisi ekosistem yang cenderung stabil di suatu tempat dan pertumbuhan paku yang sesuai dengan kondisi lingkungan menunjukkan keanekaragaman spesies menjadi lebih banyak.

Tabel 5. Hasil analisis data indeks nilai penting tumbuhan paku di Pos 1 jalur pendakian Gunung Pundak

No	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	F	FR	INP
1	<i>Dryopteris</i> sp.	21	0,21	11,35135135	0,33	20	31,35135
2	<i>Nephrolepis</i> sp.	121	1,21	65,40540541	0,66	40	105,4054
3	<i>Culcita macrocarpa</i>	37	0,37	20	0,33	20	40
4	<i>Metaxya rostrata</i>	6	0,06	3,243243243	0,33	20	23,24324
<b>Jumlah</b>		<b>185</b>	<b>1,85</b>	<b>100</b>	<b>1,65</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Ket: K = Kerapatan; KR=Kerapatan Relatif; F = Frekuensi; FR = Frekuensi Relatif; INP: Indeks Nilai Penting.

Tabel 6. Hasil analisis data indeks nilai penting tumbuhan paku di Pos 2 jalur pendakian Gunung Pundak

No	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	F	FR	INP
1	<i>Dryopteris</i> sp.	22	0,22	9,166666667	0,33	11,11	20,2777
2	<i>Nephrolepis</i> sp.	73	0,73	30,41666667	0,66	22,22	52,6388
3	<i>Culcita macrocarpa</i>	36	0,36	15	0,33	11,11	26,1111
4	<i>Metaxya rostrata</i>	14	0,14	5,833333333	0,66	22,22	28,0555
5	<i>Cyathea spinullosa</i>	8	0,08	3,333333333	0,33	11,11	14,4444
6	<i>Selaginella caudata</i>	53	0,53	22,08333333	0,33	11,11	33,1944
7	<i>Diplazium</i> sp.	34	0,34	14,16666667	0,33	11,11	25,2777
<b>Jumlah</b>		<b>240</b>	<b>2,4</b>	<b>100</b>	<b>2,97</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

Ket: K = Kerapatan; KR=Kerapatan Relatif; F = Frekuensi; FR = Frekuensi Relatif; INP: Indeks Nilai Penting

Nilai kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), frekuensi (F), frekuensi relatif (FR) dan nilai penting (NP) dapat digunakan untuk mengukur kelimpahan tumbuhan paku yang terdapat di kawasan penelitian. Pada Pos 1 dan Pos 2, tumbuhan paku yang memiliki indeks nilai penting tertinggi adalah *Nephrolepis* sp. dengan nilai 150,4 dan 52,6. Hal ini dapat disebabkan karena *Nephrolepis* sp. memiliki frekuensi kehadiran lebih banyak daripada spesies lainnya, sehingga memiliki kelimpahan yang tinggi. Faktor yang mempengaruhi kelimpahan diantaranya adalah spesies mampu beradaptasi dan berkompetisi dengan tumbuhan lainnya. Tumbuhan paku jenis *Nephrolepis* sp. mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik dan berkembangbiak pada kondisi hutan yang teduh, hal ini sesuai dengan kondisi lingkungan di Pos 1 dan di Pos 2. Tumbuhan paku yang memiliki INP terendah di Pos 1 adalah *Metaxya rostrata* dengan jumlah INP yaitu 28,05 dan di Pos 2 adalah *Cyathea spinullosa* dengan jumlah INP yaitu 14,44. Tumbuhan paku jenis *Metaxya rostrate* dan *Cyathea spinullosa* memiliki frekuensi yang lebih sedikit dibandingkan jenis lainnya. Kedua jenis tersebut merupakan tumbuhan yang sering ditemukan di dataran rendah, sedangkan Pos 1 dan Pos 2 berada di dataran tinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan di jalur pendakian gunung pundak, ditemukan 4 spesies di Pos 1 dan 7 spesies di Pos 2 yang berhasil diidentifikasi. Keanekaragaman tumbuhan paku di pos 1 termasuk dalam kategori rendah dengan  $H' = 0,95776$  dan Pos 2 berada pada kategori sedang dengan  $H' = 1,75515$ . Pada Pos 1 dan Pos 2, tumbuhan paku yang memiliki indeks nilai penting tertinggi adalah *Nephrolepis* sp. dengan nilai 150,4 dan 52,6. Tumbuhan paku yang memiliki INP terendah di Pos 1 adalah *Metaxya rostrata* dengan jumlah INP yaitu 28,05 dan di Pos 2 adalah *Cyathea spinullosa* dengan jumlah INP yaitu 14,44.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adlini, M. N., Hartono, A., Khairani, M., Tanjung, I.F., & Khairuna. (2021). Identifikasi tumbuhan paku (Pteridophyta) di Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 6 (2), 87-94. <https://doi.org/10.24002/biota.v6i1.3023>.
- Andayaningsih, D., Chikmawati, T., & Sulistijorini, S. (2013). Keanekaragaman tumbuhan paku terrestrial

- di Hutan Kota DKI Jakarta. *Berita Biologi*, 12(3), 297-305. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v12i3.638>.
- Andiana, J., & Elga, R. (2021). Inventarisasi tumbuhan paku (Pteridophyta) pada Arboretum (Forested Area) Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Biology Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*, 211-225.
- Ardiansyah, H. (2019). Struktur dan komposisi vegetasi berbagai ketinggian jalur pendakian Gunung Pundak Kawasan Tahura R. Soerjo Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto. [Skripsi]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- A'tourrohman M., Surur M.A., Nabila R.E., Rahmawati S.D., Fatimah S., Ma'arifah D.N., & Lianah. (2021). Keanekaragaman jenis paku-pakuan (Pteridophyta) dan kajian potensi pemanfaatannya di Cagar Alam Ulolanang Kecubung. *Jurnal Bioeduscience*, 4(1): 73- 81. <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/4173-814991>.
- Handayani, Trikinasih, & Sugiarti, P. (2017). Keanekaragaman jenis tumbuhan paku di Kawasan Gunung Api Purba Nglanggeran sebagai sumber belajar biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Hayati. *Prosiding Seminar Nasional Kedua Pendidikan*, 683-692.
- Imaniar, R. Pujiastuti, S., & Murdiyah. (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. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i3.7901>.
- Idris, M., Suleman, S.M., Isnainar, & Mawaddah, H. (2019). Keragaman jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di Daerah Aliran Sungai Poboya Kota Palu dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 7(1), 450-454.
- Indriyanto. (2008). *Ekologi Hutan Ed ke-6*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Jamsuri. (2007). Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Sekitar Curug Cikaracak, Bogor, Jawa Barat. [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Moran, R.C., & Hoshizaki, B.J. (2001). *Fern Grower's Manual: Revised and Expanded Edition Hardcover*. Portland: Timber Press.
- Sandy, Pantiwati, Hudha, Latifa. (2016). Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional II Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP Dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang*, 828- 836.
- Saputro, R. W. & Sri U. (2020). Keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Candi Gedong Songo Kabupaten Semarang. *Jurnal Bioma*, 22(1), 53-58.
- Tjitrosoepomo, G. (1991). *Taksonomi Tumbuhan (Scizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Van Steenis, C. G. G. J., Hamzah, A., & Toha, M. (2006). *Flora Pegunungan Jawa*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Windari, W., Perwati, L.K., & Murningsih, M. Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kawasan Wisata Air Terjun Jurang Nganten Kabupaten Jepara. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 23(2),107-111. <https://doi.org/10.14710/bioma.23.2.107-111>.