

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) DI HUTAN WANGGA DESA PADIRA TANA SUMBA TENGAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Lesiawati Taba Leku^{1*}, Yohana Makaborang¹, Riwa Rambu Hada Enda¹

¹Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Wira Wacana Sumba

*e-mail Korespondensi: lesiawatitabaleku@gmail.com

DOI: [10.46201/jsb/vol4i1pp23-29](https://doi.org/10.46201/jsb/vol4i1pp23-29)

Diterima: 07 Februari 2022

| Direvisi: 23 April 2023

| Diterbitkan: 30 April 2023

ABSTRAK

Salah satu hutan yang terdapat di Sumba yaitu Hutan Wangga yang memiliki berbagai jenis tumbuhan salah satunya tumbuhan paku. Tumbuhan paku termasuk tumbuhan yang hidup di setiap tipe kawasan hutan yang keberadaannya berpengaruh penting bagi keseimbangan ekosistem hutan. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah dan pemanfaatannya sebagai sumber belajar Biologi dalam bentuk buku saku. Pengambilan sampel pada lokasi penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode petak ganda dengan plot pengamatan berukuran 5x5 m berjumlah 27 plot. Teknik analisis data yang digunakan yaitu Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener. Hasil penelitian ditemukan 8 famili, 20 jenis dan 412 individu. Indeks keanekaragaman tergolong sedang dengan nilai $H=2,883$.

Kata kunci: Hutan wangga, keanekaragaman, tumbuhan paku

ABSTRACT

One of the forests in Sumba is the Wangga Forest which has various types of plants, one of which is ferns. Ferns include plants that live in every type of forest area whose existence has an important influence on the balance of the forest ecosystem. The purpose of this study was to describe the diversity of ferns (Pteridophyta) in Wangga Forest, Padira Tana Village, Central Sumba and their use as a Biology learning resource in the form of a pocket book. Sampling at the research location using purposive sampling technique. The method used in this study was the double plot method with 27 plots measuring 5x5 m. The data analysis technique used is the Important Value Index and the Shannon-Wiener Diversity Index. The results of the study found 8 families, 20 species and 412 individuals. The diversity index is moderate with a value of $H=2.883$.

Key words: Wangga Forest, diversity, ferns

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki luas wilayah sekitar 750 juta hektar dengan luas daratan 197 juta hektar (24, 7%) (Suraida dkk., 2013). Indonesia juga merupakan salah satu negara tropis yang memiliki tingkat keanekaragaman baik flora maupun fauna yang tinggi. Sumba adalah salah satu pulau di Indonesia yang terletak di provinsi Nusa Tenggara Timur dengan daratan pulau seluas 11.854 km² (Mulyatin, 2016).

Salah satu hutan yang terdapat di Sumba yaitu Hutan Wangga. Hutan Wangga merupakan hutan yang terdapat di Desa Padira Tana Sumba Tengah dengan luas wilayah 45.000 Ha, dan kondisi geografis sebagai berikut, memiliki ketinggian 1.500 mdl (meter dari laut) dan suhu rata-rata harian 20-25 °C (profil desa, 2016:4) yang memiliki berbagai jenis tumbuhan salah satunya tumbuhan paku.

Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berkormus dan berpembuluh yang sangat sederhana. Tubuhnya dapat

dibedakan dengan jelas antara akar, batang dan daun. Sebagian besar tumbuh di daerah tropika basah yang lembab, merupakan kelompok tumbuhan berklorofil, hidup sebagai saprofit dan ada yang epifit (Hasanudin & Mulyadi, 2015:149). Tumbuhan paku termasuk tumbuhan yang hidup di setiap tipe kawasan hutan yang keberadaannya berpengaruh penting bagi keseimbangan ekosistem hutan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan beberapa masyarakat Desa Padira Tana ditemukan beberapa masalah terkait tumbuhan paku yaitu: (1) Habitat tumbuhan paku digunduli dan dijadikan kebun, selain itu masyarakat membersihkan lahan dengan cara memangkas kemudian membakar serta menyemprot lahan dengan obat-obat rumput yang dapat merusak keberadaan dan kelestarian tumbuhan paku; (2) Aktifitas penggembalaan ternak juga merupakan salah satu aktifitas masyarakat yang merusak habitat tumbuhan paku; (3) Masyarakat mengambil tumbuhan paku sebagai bahan pangan (*Diplazium esculentum*), secara terus menerus, beberapa masyarakat juga mengambil tanaman paku sebagai tanaman hias (*Adiantum raddianum*) tanpa memperhatikan keberadaan dan kelestarian tumbuhan paku tersebut. Apabila masalah-masalah tersebut di atas berkelanjutan, maka keberadaan tumbuhan paku akan rusak dan terancam punah.

Penelitian sejenis pernah dilakukan oleh Melian Karlita dengan judul Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*). Di Kawasan Wisata Sungai Pucok Kreung Raba Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Pada Materi Plantae Di SMA Negeri 1 Lhoknga dengan hasil sebagai berikut, terdapat 21 jenis dari 10 famili tumbuhan paku dengan tingkat keanekaragaman tergolong sedang yaitu 2,5615. Kemudian hasil penelitian tersebut dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar di SMA Negeri 1 Lhoknga dalam bentuk buku ajar.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti ingin meneliti lebih lanjut

mengenai Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah Sebagai Sumber Belajar Biologi.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian ekologi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah. Waktu pelaksanaan 13-19 Juli 2021. Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh tumbuhan paku yang terdapat di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah. Sampel dari penelitian ini yaitu seluruh tumbuhan paku yang masuk dalam plot pengamatan. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meter roll, tali raffia, kayu patok, alat tulis, lembar identifikasi, kamera, gunting/*cutter*, termometer, *soiltester*, dan *hygrometer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buku literatur dan tumbuhan paku. Penelitian ini menggunakan metode petak ganda yaitu membuat petak berukuran 35m x 35m yang berisi 9 plot berukuran 5x5m pada setiap stasiun sebanyak tiga stasiun yang diletakan secara sistematis dengan jarak 5m antar plot. Secara keseluruhan dibuat 27 plot.

Tumbuhan paku yang terdapat dalam semua plot pengamatan dihitung jumlah jenisnya, difoto dan diambil sampel tumbuhannya, selanjutnya dibawa untuk diteliti lebih lanjut menggunakan literatur buku Flora oleh Dr. C. G. G. J. Van Steenis, dkk, 2013 dan buku Taksonomi tumbuhan Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta oleh Gembong Tjitrosoepomo 2014. Selanjutnya pencatatan parameter abiotic seperti suhu, kelembapan dan pH tanah dilakukan menggunakan *hydrometer* dan *soiltester*.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Indeks Nilai Penting dan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener.

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting (*Importance Value Index*) adalah parameter kuantitatif yang digunakan untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam suatu komunitas tumbuhan (Indriyanto, 2019).

$$INP = FR + KR$$

Keterangan:

INP = Indeks Nilai Penting

FR = Frekuensi Relatif

KR = Kerapatan Relatif

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

$$KR = \frac{\sum \text{kerapatan suatu jenis}}{\sum \text{kerapatan seluruh jenis}}$$

$$F = \frac{\sum \text{plot ditemukan suatu jenis}}{\sum \text{plot ditemukan seluruh jenis}}$$

$$FR = \frac{\sum \text{frekuensi suatu jenis}}{\sum \text{frekuensi seluruh jenis}}$$

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Indeks keanekaragaman merupakan parameter untuk memperkirakan keanekaragaman spesies.

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' = indeks Shannon

P_i = n_i/N , nilai penting dari setiap spesies

N = total nilai penting

Dengan kriteria indeks keanekaragaman \hat{H} adalah:

- 1) Keanekaragaman dinyatakan rendah jika $\hat{H} \leq 1$ (keanekaragaman rendah)
- 2) Keanekaragaman dinyatakan sedang jika $\hat{H} = 1-3$ (keanekaragaman sedang)
- 3) Keanekaragaman dinyatakan tinggi jika $\hat{H} \geq 3$ (keanekaragaman tinggi)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 berikut, hasil penelitian yang dilakukan di Hutan Wangga desa Padira Tana Sumba Tengah ditemukan 20 jenis tumbuhan paku. Adapun jenis tumbuhan paku tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Jenis tumbuhan paku di hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah

No	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies			
1	Filicinae	Polypodiales	Polypodiaceae	Diplazium	<i>D. cristatum</i> <i>D. esculentrum</i>			
				Nephrolepis	<i>N. exaltata</i> <i>N. biserrata</i> <i>N. cordifolia</i>			
				Phymatosorus	<i>P. scolopendria</i>			
				Pyrrosia	<i>P. piloseloides</i>			
				Pityrogramma	<i>P. calomelanos</i>			
				Drynaria	<i>D. quercifolia</i>			
				Pteridaceae	Adiantum	<i>A. peruvianum</i>		
					Pteris	<i>P. fauriei hieron</i> <i>P. vittata L.</i>		
					Thelypteridaceae	<i>D. dentata</i>		
					Aspleniaceae	<i>A. nidus</i>		
				Davalliales	Cyatheales	Gleicheniales	Nephrolepidaceae	<i>D. filix-mas</i>
							Davalliaceae	<i>D. solida</i>
							Cyatheaceae	<i>Cyathea sp</i>
							Gleicheniaceae	<i>D. pectinata</i>
Dicranopteris								
2	Lycopodinae	Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella	<i>S. tamariscina</i> <i>S. wildenowii</i>			

Jenis tumbuhan paku yang paling banyak ditemukan pada lokasi penelitian yaitu *Nephrolepis exaltata* sebanyak 38 individu dan terdapat di semua stasiun penelitian. Sedangkan jumlah yang ditemukan paling sedikit yaitu *Cyathea sp* berjumlah 2 individu.

Adapun hasil pengukuran faktor lingkungan (abiotik) dalam hal ini suhu, kelembapan, dan pH tanah dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Faktor lingkungan hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah

No	Indikator abiotik	Stasiun			Rata-rata
		1	2	3	
1	Suhu	32°C	42°C	45°C	40°C
2	Kelembapan	70%	64%	60%	64%
3	pH tanah	7,0	7,0	7,0	7

Berdasarkan Tabel 2 di atas, diperoleh nilai rata-rata faktor lingkungan dari masing-masing stasiun yaitu suhu=40°C; kelembapan=64%; dan pH tanah=7.

Tabel 3. Kerapatan Relatif dan Frekuensi Relatif

No	Spesies	Σindividu	KR	FR	INP`
1	<i>Diplazium cristatum</i>	24	5,82	5,83	6,44
2	<i>Diplazium esculentrum</i>	15	3,64	5,41	9,05
3	<i>Nephrolepis exaltata</i>	38	9,22	7,5	16,72
4	<i>Nephrolepis biserrata</i>	15	3,64	4,16	7,80
5	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	28	6,79	6,83	12,62
6	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	15	3,64	4,16	7,80
7	<i>Pyrrosia piloseloides</i>	24	5,82	6,25	12,07
8	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	18	4,36	4,58	8,95
9	<i>Drynaria quercifolia</i>	8	1,94	1,25	3,19
10	<i>Adiantum peruvianum</i>	27	6,55	6,66	7,27
11	<i>Pteris fauriei hieron</i>	23	5,58	5,83	11,41
12	<i>Pteris vittata L.</i>	21	5,82	5,41	10,51
13	<i>Dryopteris dentata</i>	7	1,69	2,5	4,19
14	<i>Asplenium nidus</i>	10	2,42	3,75	6,17
15	<i>Dryopteris filix-mas</i>	34	8,25	7,08	15,33
16	<i>Davallia solida</i>	27	6,55	6,66	13,22
17	<i>Cyathea Sp</i>	2	0,48	0,83	1,21
18	<i>Dicranopteris pectinata</i>	28	6,79	5,83	12,62
19	<i>Selaginella tamariscina</i>	27	6,55	5,83	12,38
20	<i>Selaginella wildenowii</i>	21	5,09	4,58	9,68

Jenis tumbuhan yang memiliki indeks nilai penting tertinggi adalah *Nephrolepis exaltata* dengan nilai INP=16,72. Kemudian jenis tumbuhan yang memiliki indeks nilai penting terendah adalah *Cyathea sp* dengan nilai INP= 1,21.

Indeks nilai penting *Nephrolepis exaltata* tinggi dikarenakan dapat beradaptasi di lingkungan dengan tingkat kesuburan yang rendah karena memiliki toleransi yang tinggi. Menurut Ariyanti dkk (2016:2) *Nephrolepis exaltata* merupakan tumbuhan penutup tanah yang dapat mempengaruhi kadar air dalam tanah untuk tetap ada terutama pada bulan-bulan kering. Jenis paku dengan nilai INP

terendah menunjukkan jenis paku tersebut kurang mampu tumbuh dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba tengah. Menurut Ardila dkk (2017:2) Suhu minimum untuk pertumbuhan tumbuhan paku berkisar 36°C dan suhu maksimumnya 45°C. Berdasarkan hasil pengukuran suhu di lokasi penelitian diperoleh suhu rata-rata di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah 40°C. Menurut Imban (2018:516) Kelembapan udara yang sesuai dengan tumbuhan paku berada dikisaran 60-80% untuk pertumbuhannya hasil analisis kelembapan udara di lokasi penelitian diperoleh nilai rata-rata 64%, Sebagian

besar jenis tumbuhan paku yang hidup di hutan tumbuh dengan subur pada kondisi tanah dengan pH berkisar 5,5-6,5, tetapi di daerah yang berbatu, tumbuhan paku membutuhkan PH 7-8 (Sand dkk, 2016). Rata-rata pH tanah di Hutan Wangga

adalah 7 Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat ditarik kesimpulan suhu, kelembaban dan pH tanah di lokasi penelitian tergolong normal bagi pertumbuhan tumbuhan paku

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

No	Nama spesies	Σ	$P_i \ln P_i$	H'
1	<i>Adiantum peruvianum</i>	27	-0,17859	0,178592
2	<i>Diplazium cristatum</i>	24	-0,16561	0,16561
3	<i>Cyathea sp</i>	2	-0,02586	0,025863
4	<i>Dicranopteris pectinata</i>	28	-0,18274	0,182735
5	<i>Selaginella tamariscina</i>	27	-0,17859	0,178592
6	<i>Nephrolepis exaltata</i>	38	-0,21983	0,219832
7	<i>Diplazium esculentum</i>	15	-0,12062	0,120618
8	<i>Phymatosorus scolopendria</i>	15	-0,12062	0,120618
9	<i>Nephrolepis biserrata</i>	15	-0,12062	0,120618
10	<i>Dryopteris dentata</i>	7	-0,06924	0,069237
11	<i>Pteris fauriei</i>	23	-0,16109	0,161085
12	<i>Davallia solida</i>	27	-0,17859	0,178592
13	<i>Pteris vittata L.</i>	21	-0,15171	0,151715
14	<i>Pyrrrosia piloselloides</i>	24	-0,16561	0,16561
15	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	28	-0,18274	0,182735
16	<i>Selaginella willdenowii</i>	21	-0,15171	0,151715
17	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	18	-0,13678	0,136776
18	<i>Asplenium nidus</i>	10	-0,09025	0,090253
19	<i>Dryopteris filix-mas</i>	34	-0,20587	0,20587
20	<i>Drynaria quercifolia</i>	8	-0,07654	0,076536
Total		=	2,883204	

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Hasil perhitungan Indeks keanekaragaman tumbuhan paku di Hutan Wangga pada semua stasiun pengamatan dengan rumus $H' = -\sum p_i \ln p_i$ diperoleh nilai rata-rata $H' = 2,8832$ tergolong kategori sedang. Hal tersebut sesuai dengan kriteria Shannon-Wiener yang menyatakan bahwa apabila $H' < 1$ maka keanekaragaman spesiesnya tergolong rendah, apabila nilai $H' = 1-3$ maka keanekaragaman spesiesnya tergolong sedang, dan apabila nilai $H' > 3$ maka keanekaragaman spesiesnya tergolong tinggi.

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan keanekaragaman tumbuhan paku (pteridophyta) di Hutan Wangga Desa Padira Tana

Sumba Tengah tergolong sedang dengan nilai $H' = 2,883$. Hal tersebut terjadi karena pertumbuhan tumbuhan paku sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di Hutan Wangga dalam hal ini suhu, kelembaban dan pH tanah dan faktor lingkungan tersebut tergolong normal bagi pertumbuhan dan keberadaan tumbuhan paku di Hutan Wangga.

Selain faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan paku di Hutan Wangga, ada juga faktor yang merusak keberadaan tumbuhan paku tersebut yaitu aktivitas manusia. Aktivitas manusia yang dimaksud antara lain mencari kayu bakar, mengambil air, merupakan jalur penggembalaan ternak, pembukaan lahan perkebunan (memangkas, menyemprot dan membakar), dan pengambilan beberapa jenis paku

sebagai tanaman hias dan bahan sayuran secara terus menerus.

Beberapa aktivitas tersebut di atas dapat merusak keberadaan dan kelestarian tumbuhan paku di Hutan Wangga Desa Padira Tana sumba Tengah.

D. KESIMPULAN

Keanekaragaman tumbuhan paku (pteridophyta) di Hutan Wangga Desa Padira Tana Sumba Tengah secara umum tergolong sedang dengan nilai $H=2,883$, artinya persebaran tumbuhan paku di hutan Wangga ini tidak merata karena kondisi lingkungan yang beragam dan aktivitas masyarakat setempat yang memanfaatkan tumbuhan paku secara terus menerus tanpa memperhatikan keberadaan dan kelestarian tumbuhan paku tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Muhammad dkk. (2018). Morfologi Perkembangan Jenis Paku *Davalia denticulata*, *Microsorium scolopendria*, *Nephrolepis exaltata* Dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal pembelajaran biologi*. Vol.5. No. 1. Hal.2.
- Annisa R. 2018. Jenis-jenis tumbuhan paku yang terdapat di Kawasan Air Terjun Timbulun pisang kenagarian Koto Anau Kecamatan Lembang Jaya Kabupaten Solok. Hal,14
- Apriyanti, dkk. (2017). Identifikasi Tumbuhan Paku (pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Curup tenang Bedengung Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim. *Jurnal pembelajaran Biologi*. Vol. 5. No. 2.
- Ardila, Nova dkk. (2017). Jenis-jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Air Panas Sapan Maluluang Kabupaten Selok Selatan. *Jurnal pendidikan Biologi*. Vol.2. No.1. hal:2
- Arini, D.I.D. (2012). Keragaman tumbuhan paku (pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Jurnal info BPK Manado*,37-38.
- Ariyanti, dkk. (2016). Pengaruh Tanaman Penutup Tanah *Nephrolepis exaltata* Dan Teras Gulud Terhadap Aliran Permukaan Dan Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaes guinnessis*. Jacq). *Jurnal Kultivasi*. Vol. 15. Nomor 2. Hal:2
- Astuti, Kusuma dkk. (2017). Keanekargaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, volume 6 No 2, 2017. Hal 1-6.
- Ayatusah'adah. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Paku (pteridophyta) Di Kawasan Kampus IAIN Palangka Raya Sebagai Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan. Hal 50.
- Bambang prasetyo dan lina Mftahul jannah. 2011 *Metode Penelitian Kuantittatif*, Rajawali Pers, Jakarta, hal.89.
- Campbel, N.A., Recce, J.B., & Mitchell, L.G. (2003). *Biologi*. Jilid 2. Edisi Kelima. Alih Bahasa: Wasmen. Jakarta: Penerbit Erlangga.hal.164.
- Ceri, Bunia dkk. (2014). Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak. *Jurnal protoboint*. Vol.3. No.2. hal.240.
- Darmawan, Deni. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Cetakan Kedua. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya. Hal .43.
- Faiz, Khiznul. (2018). *Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Gunung Ugaran Dusun*

- Promasan Desa Ngesrep Balong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal Sebagai Sumber Belajar Biologi. Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Hal:103
- Fajrin, Iqbal. (2018). *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Di Jalur Pendakian Gunung Api Purba Nglanggerang Dan Pengembangan Bookletnya Untuk Sumber Belajar Mandiri*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Fitriasih, Rosma. (2019). *Pengembangan Booklet Keanekaragaman Pteridophyta Di Kawasan Suban Air Panas Untuk Siswa SMA. Jurnal pendidikan dan pembelajaran biologi*. e- ISSN 2598-9669. Hal.102
- Fitri dkk (2017). *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu Jawa Tengah*. *Jurnal Biologi*. Volume,6. Nomor 2. hal
- Haris herdiansyah 2012. *Metodologi penelitian kualitatif*, Jakarta: Salemba Humanika. hal.9
- Hasibuan, Hotmatama, Rizaldina, Rusmiyanto. P.W, Elvi. 2016. *Inventarisasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Hutan Sebelah Kecamatan Darat Sungai Ambawang Kalimantan Barat*. *Jurnal Protobiont* 5 (1):46
- Potensi Pemasaran Paku Pohon*. Universitas Sumatera Utara. Hal ,6.
- Imban Khamalia,dkk (2018). "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan di Kawasan IUPHHK-HTI PT Bhatara Alam Lestari Kabupaten Mempawati". *Jurnal hutan Lestari*, Vol6. No.3. hal:51.
- Indriyanto. (2012). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.hal.142.
- Imaniar, Relita. (2017 *Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Tahun 2017 Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet*". *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 6. No.3. hal.3
- Jubaidah, dkk. (2018). *Inventarisasi Tumbuhan paku di Kampus I Universitas Medan Area. Jurnal klorofil*. Vol.1. No.2. ISSN 2598-6015. Hal. 107.
- Kurniawati, dkk (2016). *Keanekaragaman Pteridophyta di Kawasan Hutan wisata Air Terjun Girimanik Kabupaten Wonogiri*. *Jurnal Biologi*. ISSN 2252-3979.
- Laeto & Ikhsan. (2020). *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Berdasarkan Topografi Di Kawasan Hutan Suaka Margasatwa Lambusango Kabupaten Buton*. *Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*. E-ISSN:2655-2906, P-ISSN:2460-5697. Volume 7, No. 1.
- Lestari, S. (2018). *Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (Filicinae) Epifit di Gunung Pesagi Kabupaten Lampung Barat*. Skripsi UIN Raden Intan:Lampung.
- Mardiastutik. W.E. 2010. *Mengenal Tumbuhan*. Mitra Utama. Bekasi.