

Ferns Vegetation in the Lemor Botanical Garden, Suela District, East Lombok Regency

Tarita Sita Febiana¹, Ahmad Raksun^{1*} dan I Gde Mertha¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Mataram, Mataram Indonesia.

Article History

Received : December 06th, 2020

Revised : December 11th, 2020

Accepted : December 30th, 2020

Published : January 10th, 2021

*Corresponding Author:

Ahmad Raksun,

Program Studi Pendidikan

Biologi FKIP Universitas

Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

ahmadunram@unram.ac.id

Abstract: Lemor Botanical Garden is located in Suela Village, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara. Various plant exist in the Lemor Botanical Garden. One of them is ferns. Research on the identification of ferns in the Lemor Botanical Garden was carried out from July to September 2020. The purpose of this research was to determine the spesies of ferns in the Lemor Botanical Garden area. This research is a descriptive research. The data was collected by using the sruse method. The results showed that in The Lemor Botanical Garden there were 12 families and 29 spesies of ferns. The spesies of ferns found were: *Tectaria angulata*, *Tectaria melanocaula*, *Tectaria palmate*, *Tectaria* SP, *Pteridrys syrmatica*, *Nephrolepis cordifolia*, *Nephrolepis falcate*, *Stenochlaena palustris*, *Drynaria quercifolia*, *Lemmaphyllum carnosum*, *Adiantum tenerum*, *Pteris vittata*, *Pteris ensiformis*, *Pteris biaurita*, *Pteris asperula*, *Cheilanthes tenuifolia*, *Antrophyum sessilifolium*, *Elaphoglossum norsii*, *Diplazium esculentum*, *Pityrogramma calomelanos*, *Macrothelypteris torresiana*, *Spaerostephanos polycarpus*, *Mesophlebion* sp., *Pneumatopteris truncate*, *Amphineuron immersum*, *Pneumatopteris* sp., *Microlepis speluncae*, dan *Asplenium subnormale*.

Keywords: Ferns Vegetation, Lemor Botanical Garden

Pendahuluan

Tumbuhan paku merupakan divisi *Periodophyta* yang telah jelas mempunyai kormus, artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok, yaitu akar, batang, dan daun. Karakteristik tumbuhan paku adalah memiliki daun fértil dan daun steril. Daun fertil merupakan tempat dibentuknya spora yang dilindungi oleh sporangium dan daun steril merupakan daun yang berfungsi melakukan proses fotosintesis dan tidak menghasilkan spora (Tjitrosoepomo, 2014). Tumbuh yang tergolong paku-pakuan memiliki keragaman baik ditinjau dari segi habitus maupun dari cara hidupnya. Ada jenis paku-pakuan yang kecil dengan daun yang kecil dan struktur yang masih sangat sederhana, ada pula yang besar dengan daun mencapai ukuran panjang sampai 2 m atau lebih (Hutasuhut et al, 2019).

Arini dan Kinho (2012) menjelaskan bahwa sebagai tumbuhan perintis tumbuhan paku memiliki peran yang sangat penting, seperti menjaga keseimbangan ekosistem hutan yaitu sebagai pencegah erosi, pengaturan kadar air dan membantu proses pelapukan serasah hutan. Demikian juga Purbosari et al (2016) menjelaskan bahwa manfaat ekologis tumbuhan paku adalah sebagai penutup tanah di hutan sehingga mencegah terjadinya erosi. Dalam bidang kesehatan tumbuhan paku juga banyak

dimanfaatkan masyarakat. Tumbuhan paku spesies *Diplazium esculentum* digunakan sebagai obat luka anti infeksi dan gangguan pencernaan (Verma dan Kanwar, 2020). Paku spesies *Pityrogramma calomelanos* digunakan masyarakat untuk mengobati gangguan kandung kemih dan ginjal (Freitas, et al., 2017), *Stenochlaena palustris* untuk mengobati penyakit demam (Margono et al, 2016), *Lemmaphyllum carnosum* digunakan untuk menghentikan pendarahan (Mannan et al, 2008), *Diplazium esculentum* digunakan untuk mengobati demam dan diare (Souhaly et al, 2018).

Keberadaan berbagai spesies tumbuhan di suatu kawasan tertentu perlu terus dijaga agar tidak mengalami kepunahan. Surfiana et al (2018) menjelaskan bahwa kurangnya perhatian masyarakat terhadap kelestarian kawasan hutan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup flora dan fauna, salah satunya adalah tumbuhan paku. Imniar et al (2017) mengatakan bahwa keberadaan jenis-jenis tumbuhan paku yang ada di suatu wilayah perlu diketahui dengan baik, untuk itu diperlukan kegiatan identifikasi, determinasi dan inventarisasi. Kegiatan ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat terutama untuk para pecinta lingkungan, botanis, siswa ataupun mahasiswa mengenai keanekaragaman tumbuhan paku yang ada di tempat tersebut.

Kebun Raya Lemor terletak di Desa Suela Kecamatan Suela Kabupaten Lombok Timur

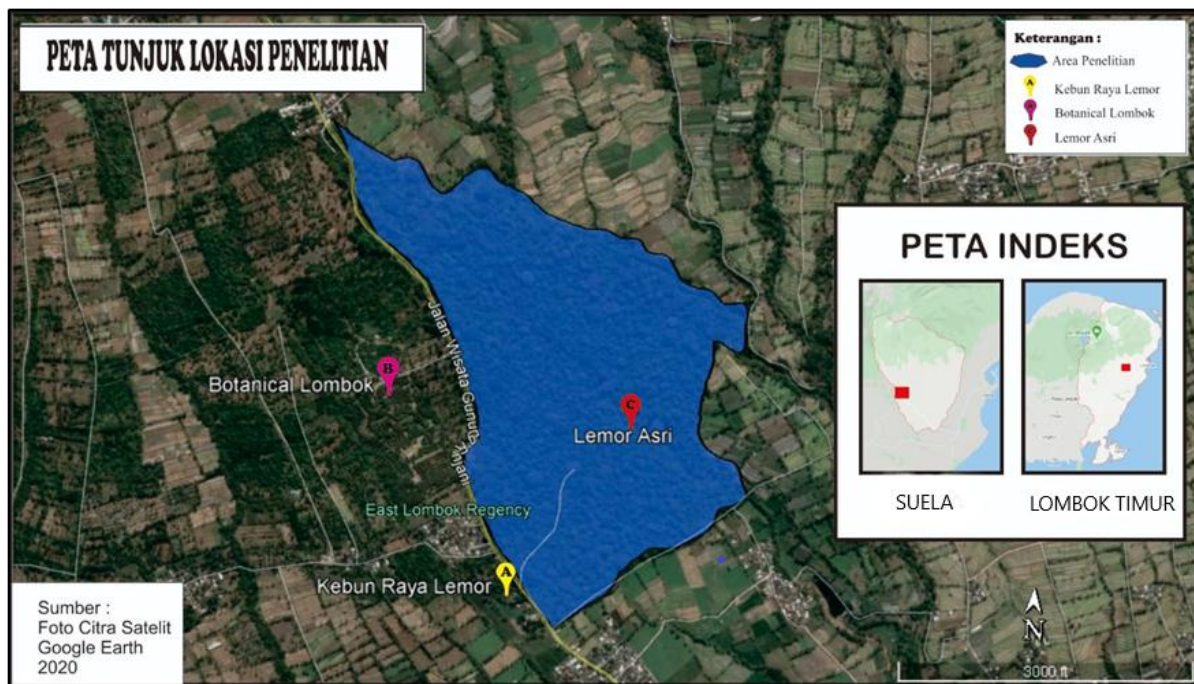
Propinsi Nusa Tenggara Barat. Beranekaragam jenis tumbuhan, baik tumbuhan tingkat tinggi maupun tumbuhan tingkat rendah ada di Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor. Salah satunya adalah tumbuhan paku-pakuan (*Pteridophyta*) yang bebas tumbuh dikawasan ini dengan intensitas cahaya matahari yang cukup dan udara yang lembab. Upaya Peletarian tumbuhan perlu terus dilakukan untuk menghindarkannya dari ancaman kepunahan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang vegetasi tumbuhan paku di Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor Kecamatan Suela Kabupaten Lombok Timur Tahun 2020. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku di Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor Kecamatan Suela Kabupaten Lombok Timur. Manfaat penelitian ini adalah: (1) menambah pengetahuan peneliti tentang jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) khususnya yang berada di Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor

Kecamatan Suela Kabupaten Lombok Timur, (2) sebagai bahan rujukan bagi peneliti berikutnya, (3) sebagai bahan masukan bagi pemerintah daerah dalam melakukan pengelolaan kawasan Kebun Raya Lemor

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan tentang keanekaragaman tumbuhan paku (Nazir, 1988 dalam Apriyanti et al, 2017). Penelitian dilakukan untuk mengumpulkan sampel herbarium, foto specimen dan data lingkungan yang ada di Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor Kecamatan Suela Lombok Timur. Adapun peta lokasi penelitian terdapat pada gambar berikut.



Gambar 1. Peta lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah (*cruise methods*) Imniar et al (2017). Penelitian dilakukan dengan menjelajahi jalur yang dapat mewakili tipe-tipe vegetasi di kawasan yang diteliti. Identifikasi sampel penelitian bertempat di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram. Alat yang digunakan terdiri atas amplop specimen, kotak specimen, kertas koran, plastik specimen, kamera digital, GPS, parang, pisau, selotip, kertas label, peta kawasan, lembar isian data, termometer, hygrometer, mikroskop stereo, mikroskop cahaya, silet, jarum pentul dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan

terdiri atas alkohol 70%, dan tumbuhan paku yang ada di dalam Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor.

Tahapan penelitian meliputi: (1) Pengukuran faktor fisika lingkungan, (2) pengambilan sampel, (3) pembuatan herbarium kering, dan (4) penelitian laboratorium. Data jenis-jenis tumbuhan paku dan sifat ciri seperti habitus, tinggi tumbuhan, morfologi daun, morfologi batang, cara hidup, tipe insidium, tepat tumbuh, warna, bentuk dan susunan sorus, organ asesoris (rambut-rambut, duri, dan sisik) dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif kemudian dilakukan deskripsi untuk membuat kunci diterminasi. Selanjutnya berdasarkan kunci

determinasi dapat ditentukan nama spesies tumbuhan paku yang ditemukan.

Hasil dan Pembahasan

Spesies Tumbuhan Paku di Kebun Raya Lemor

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan paku yang teridentifikasi di Hutan Kebun Raya Lemor terdiri dari 12 Family dan 29 spesies. Adapun 12 famili yang ditemukan yaitu: Famili Pteridaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae,

Polypodiaceae, Nephroleppidaceae, Dennstadiaceae, Blechnaceae, Victariaceae, Lomariaceae, Aspleniaceae, Athyriaceae dan Adiantiaceae. Famili Pteridaceae, Tectariaceae dan Thelypteridaceae masing-masing terdiri atas 6 spesies Famili Polypodiaceae dan Nephroleppidaceae masing-masing 2 spesies. Famili Dennstadiaceae, Blechnaceae, Victariaceae, Lomariaceae, Aspleniaceae, Athyriaceae dan Adiantiaceae masing-masing 1 spesies. Selanjutnya nama-nama spesies tumbuhan paku yang teridentifikasi pada masing-masing famili terdapat pada tabel 1.

Tab 1. Famili dan Spesies Tumbuhan Paku yang Teridentifikasi pada Lokasi Penelitian

No.	Famili	Spesies
1	Pteridaceae	<i>Adiantum tenerum</i> <i>Pteris ensiformis</i> <i>Pteris biaurita</i> <i>Pteris asperula.</i> <i>Pteris vittata</i> <i>Cheilanthes tenuifolia</i>
2	Tectariaceae	<i>Tectaria</i> sp <i>Tectaria angulata</i> <i>Tectaria keckii</i> <i>Tectaria palmata</i> <i>Tectaria melanocaula</i> <i>Pteridrys syrmatica</i>
3	Thelypteridaceae	<i>Spaerostephanos polycarpus,</i> <i>Macrothelypteris torresiana,</i> <i>Amphineuron immersum</i> <i>Mesophlebion</i> sp. <i>Pneumatopteris truncate</i> <i>Pneumatopteris</i> sp.
4	Polypodiaceae	<i>Drynaria quercifolia</i> <i>Lemmaphyllum carnosum</i>
5	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis falcata</i> <i>Nephrolepis cordifolia</i>
6	Dennstadiaceae	<i>Microlepia speluncae</i>
7	Blechnaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>
8	Victariaceae	<i>Antrophyum sessilifolium</i>
9	Lomariaceae	<i>Elaphoglossum norsii</i>
10	Aspleniaceae	<i>Asplenium subnormal</i>
11	Athyriaceae	<i>Diplazium esculentum</i>
12	Adiantiaceae	<i>Adiantum tenerum</i>

Identifikasi tumbuhan paku dilakukan menggunakan kunci determinasi. Dahlan et al (2009) menjelaskan bahwa kunci determinasi diciptakan untuk mempermudah pelaksanaan pendeterminasian tumbuh tumbuhan. Kunci determinasi dibuat secara bertahap mulai dari bangsa, suku, marga dan jenis. Dalam penelitian ini kunci determinasi dibuat untuk mempermudah pelaksanaan pendeterminasian tumbuhan paku yang ditemukan di Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor. Kunci dibuat dengan cara membandingkan spesies satu dengan spesies lainnya sehingga diperoleh nama atau identitas spesies tumbuhan paku yang diamati. Selanjutnya Pranita et

al (2017) menjelaskan bahwa bahwa spesies tumbuhan paku dapat diidentifikasi melalui organ vegetatif dan organ generatif.

Tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan yang termasuk dalam divisi *Pteridophyta* dan merupakan kelompok tumbuhan yang tumbuh menempel pada pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah, dan batuan. Karakteristik tumbuhan paku yang paling menonjol adalah akar tumbuhan paku lateral (monopodial) ataupun dikotom. Batang bercabang-cabang menggarpu (dikotom) atau membentuk cabang-cabang ke samping, cabang-cabang baru itu tidak pernah keluar dari ketiak daun

(Tjitrosoepomo, 2014). Daun tumbuhan paku tidak berbeda jauh dengan daun tumbuhan lainnya yaitu terdiri dari tangkai serta helaian daun yang memiliki beragam bentuk. Tumbuhan paku memiliki dua macam daun yaitu daun fertil dan daun yang steril (Cobb *et al.*, 2005). Daun fertil merupakan tempat dibentuknya spora yang dilindungi oleh sporangium dan daun steril merupakan daun yang berfungsi melakukan proses fotosintesis dan tidak menghasilkan spora (Tjitrosoepomo, 2014). Tumbuhan paku yang telah dewasa akan menghasilkan sporangium yang mengandung spora. *Sporangium* tumbuh berkelompok dalam suatu bentukan yang disebut *Sorus*. Kumpulan sorus disebut *Sori*. *Sorus* memiliki peranan penting untuk melindungi kotak-kotak spora tumbuhan paku sampai spora itu siap untuk dilepaskan. Tumbuhan paku memiliki karakteristik sorus yang beranekaragam (Lestari, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 29 spesies tumbuhan paku yang dikoleksi, terdiri dari 12 famili. Adapun 12 famili yang ditemukan, adalah: Famili Pteridaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae, Nephrolepidaceae, Blechnaceae, Vittariaceae, Lomariaceae, Athyriaceae, Adiantaceae, Dennstaedtiaceae, Aspleniaceae dan Polypodiaceae. Diantara 12 famili yang ditemukan terdapat 3 famili yang paling dominan yaitu family Pteridaceae, Tectariaceae, Thelypteridaceae. Untuk family Pteridaceae ditemukan 6 spesies yaitu: *Adiantum tenerum*, *Pteris ensiformis*, *Pteris biaurita*, *Pteris Asperula*, *Pteris vittate* dan *Cheilanthes tenuifolia*. Tumbuhan paku yang tergolong family Tectariaceae adalah *Tectaria sp.*, *Tectaria angulate*, *Tectaria keckii*, *Tectaria palmata*, *Tectaria melanocaula* dan *Pteridrys syrmatica*. Selanjutnya tumbuhan paku yang teridentifikasi dan tergolong family Thelypteridaceae adalah *Spaerostephonos polycarpus*, *Macrothelypteris torresiana*, *Amphineuron immersum*, *Mesophlebion sp.*, *Pneumatopteris truncate* dan *Pneumatopteris sp.*

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang dilakukan diberbagai daerah di Indonesia. Sofiyanti & Isda (2019) melaporkan bahwa Famili yang paling mendominasi di Hutan Universitas Riau Provinsi Riau adalah famili Pteridaceae yaitu sebanyak 6 spesies dari 26 spesies tumbuhan paku yang ditemukan. Penelitian di Taman Utama Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda dengan menggunakan metode jelajah ditemukan 7 famili dan 12 spesies tumbuhan paku, dengan famili yang mendominasi adalah Pteridaceae Dermawan (2016). Penelitian

menggunakan metode survei deskriptif dengan teknik jelajah, di Kawasan Air Terjun Curup Tenang Bedegung ditemuka 12 jenis tumbuhan paku. Famili yang paling mendominasi adalah Polypodiaceae yaitu sebanyak 4 spesies (Apriyanti *et al.*, 2017). Hasil penelitian di Kawasan Wisata Aik Nyet dengan metode jelajah diperoleh 36 spesies. Spesies yang telah diidentifikasi tersebut terklasifikasi dalam 2 ordo, 9 famili, 26 genus. Jenis tumbuhan paku yang paling banyak Famili Polypodiaceae 11 spesies (Putri *et al.*, 2018). Selanjutnya Rosalin (2014) menemukan bahwa di kampus Institut Pertanian Bogor-Dermaga teridentifikasi 18 famili, 30 genus dan 59 spesies tumbuhan paku.

Hasil penelitian tentang tumbuhan paku diberbagai negara menunjukkan adanya variasi famili tumbuhan paku dominan pada setiap lokasi penelitian. Deepa *et al.* (2014) di Kawasan Hutan Konservasi Banjajaya Shimoga, Karnataka India menemukan 29 spesies tumbuhan paku. Family Pteridaceae adalah yang paling mendominasi di kawasan tersebut, diikuti oleh Polypodiaceae, Adiantaceae dan Aspleniaceae. Sharma *et al.* (2017) menemukan 35 spesies yang termasuk dalam 27 marga dan 15 family. Polypodiaceae merupakan family yang paling mendominasi di Taman Nasioal Murlen, Mizoram, India kemudian diikuti oleh Pteridaceae dan Lycopodiaceae. Dai *et al.* (2020) di tiga lokasi sepanjang tepi jalan Kapupaten Longnan, Cina Selatan ditemukan 20 famili, 50 marga, dan 99 spesies. Family yang mendominasi di kawasan tersebut adalah Gleicheniaceae, Dennstaedtiaceae, Pteridaceae dan Schizeaceae. Selanjutnya Rahmad & Akomolafe (2018) menemukan 14 famili yang terdiri dari 23 spesies di Kampus Universitas Malaysia. Family Thelypteridaceae dan Polypodiaceae paling mendominasi di kawasan tersebut.

Kondisi Lingkungan Kebun Raya Lemor

Selain melakukan identifikasi tumbuhan paku, pada saat penelitian dilakukan juga pengukuran faktor fisika lingkungan dalam Kawasan Hutan Kebun Raya Lemor. Faktor fisika lingkungan yang diukur adalah suhu udara, kelembaban udara dan suhu tanah. Pengukuran faktor fisika lingkungan dilakukan pada pukul 09.00 sampai dengan pukul 11.00. Pengukuran dilakukan pada 3 tempat yang berbeda. Data hasil pengukuran faktor fisika lingkungan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran faktor Fisika Lingkungan

Lokasi	Suhu Udara (C°)	Kelembaban Udara (%)	Suhu Tanah (C°)
1	26,0 C°	37,2 %	25,5 C°
2	24,8 C°	31,9 %	24,8 C°
3	20,3 C°	40,8 %	24, 2 C°

Irawati *et al.*, (2012) mengatakan bahwa berdasarkan tempat hidupnya, tumbuhan paku ditemukan luas mulai daerah tropis hingga dekat kutub. Mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran rendah hingga tinggi, lingkungan basah, lembab, kebun bahkan hingga di pinggir jalan. Karena beragamnya jenis tumbuhan paku maka dalam penelitian ini dibuat kunci determinasi. Dahlan *et al* (2009) menjelaskan bahwa kunci determinasi diciptakan khusus untuk memperlancar proses pendeterminasian tumbuh-tumbuhan.

Tumbuhan paku yang ditemukan di Hutan Kebun Raya Lemor ada yang hidupnya terestrial, ada yang epipit, dan ada yang epitilik. Berdasarkan cara hidupnya, sebagian besar tumbuhan paku yang ditemukan (sebanyak 19 spesies) hidup di atas permukaan tanah (terrestrial). Selanjutnya yang hidupnya epipit dan epitilik adalah 10 spesies. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang ditemukan oleh Purnawati *et al* (2014) di Kawasan Cagar Alam Mandor yaitu teridentifikasi 21 jenis tumbuhan paku terdiri dari 14 jenis tumbuhan paku terestrial dan 7 jenis tumbuhan paku epifit.

Setiap spesies memerlukan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya, yaitu memiliki persyaratan hidup berbeda-beda yang cocok untuk pertumbuhan paku tersebut. Salah satunya dipengaruhi oleh faktor abiotik dilingkungan tempat hidupnya (Ridianingsih *et al*, 2017). Faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan spesies tumbuhan antara lain adalah temperatur, cahaya, suhu tanah, kelembaban udara dan lain-lain. Berdasarkan hasil pengukuran faktor fisika lingkungan ditemukan bahwa Hutan Kebun Raya Lemor memiliki suhu udara yaitu dari 20-26°C, kelembaban udara 37,2-40,8%, suhu tanah 24-25,5°C. Suhu pada lokasi penelitian sangat cocok untuk pertumbuhan tumbuhan Paku. Hoshizaki & Moran (2001) menjelaskan bahwa tumbuhan paku yang tumbuh di daerah tropis pada umumnya menghendaki kisaran suhu 21-27°C, untuk pertumbuhannya. Selanjutnya Surfiana *et al* (2018) mengatakan bahwa keragaman tumbuhan paku yang terdapat pada suatu tempat dapat dikarenakan oleh letak ketinggian tempat dari permukaan laut, kelembapan yang tinggi dan suhu yang sesuai. Jika suhu udara semakin tinggi maka kelembapan semakin menurun, semakin rendah suhu udara maka kelembapan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan kejenuhan suatu massa udara akan bertambah dengan menurunnya suhu. Suhu tanah 24-25,5°C termasuk kategori optimum untuk pertumbuhan paku.

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan kelompok tumbuhan vaskuler primitif yang ditemukan tersebar di seluruh dunia. Identifikasi tumbuhan paku perlu dilakukan agar spesies tumbuhan paku pada suatu wilayah dapat dikenal sehingga dapat dilakukan upaya pelestariannya. Tumbuhan paku memiliki berbagai manfaat bagi kehidupan manusia. *Pteris* sp dan *Adiantum tenerum* dapat dijadikan sebagai tanaman hias dan dijadikan sebagai obat-

obatan (Srivastava, *et al* 2007). *Pteris vittata* digunakan untuk luka bakar (Verma & Kanwar, 2020). Lumutan daun *Pteris biaurita* dapat dioleskan untuk mengobati luka dan memar (Gopal, 2013).

Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa di Kawasan Kebun Raya Lemor telah diidentifikasi sebanyak 12 famili dan 29 spesies tumbuhan paku. Spesies tumbuhan paku yang teridentifikasi adalah *Tectaria angulata*, *Tectaria melanocaula*, *Tectaria palmate*, *Tectaria* SP, *Pteridrys symmatica*, *Nephrolepis cordifolia*, *Nephrolepis falcate*, *Stenochlaena palustris*, *Drynaria quercifolia*, *Lemmaphyllum carnosum*, *Adiantum tenerum*, *Pteris vittata*, *Pteris ensiformis*, *Pteris biaurita*, *Pteris asperula*, *Cheilanthes tenuifolia*, *Antrophyum sessilifolium*, *Elaphoglossum norsii*, *Diplazium esculentum*, *Pityrogramma calomelanos*, *Macrothelypteris torresiana*, *Spaerostephanos polycarpus*, *Mesophlebion* sp., *Pneumatopteris truncate*, *Amphineuron immersum*, *Pneumatopteris* sp., *Microlepia speluncae*, dan *Asplenium subnormale*.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada pengelola Kebun Raya Lemor yang telah memberikan izin kepada kami untuk memasuki kawasan Kebun Raya Lemor dalam rangka pengambilan data penelitian. Terimakasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu kami baik moril maupun materil sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang direncanakan.

References

- Apriyanti, N., Santri, D. J., & Madang, K. (2017). Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) dan Kekerabatannya di Kawasan Wisata Air Terjun Curup Tenang Bedegung Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 5(2), 113-125. <https://core.ac.uk/reader/267822820>
- Arini, D. I. D., & Kinho, J. (2012). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara. *Info BPK Manado*, 2(1), 17-40. https://www.researchgate.net/profile/Julianus_Kinho2/publication/260337707
- Cobb, B., Farnsworth, E., & Lowe, C. (2005). *A field guide to ferns and their related families: Northeastern and Central North America* (Vol. 2). Houghton Mifflin Harcourt.

- <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=EVCZBdGdBfUC&oi=fnd&pg=PT9&dq>
- Dahlan, Z., Hanum, L., & Zahar, E. (2009). Eksplorasi dan studi keragaman *Garcinia L.* berdasarkan sumber bukti makromorfologi dan pemanfaatannya bagi perkuliahan morfologi tumbuhan. In *Forum Kependidikan* (Vol. 28, No. 2, pp. 164-172). <http://forumkependidikan.unsri.ac.id/userfiles/Artikel%20Zulkifli%20Dahlan-UNSRI-OKE.pdf>
- Dai, X., Chen, C., Li, Z., & Wang, X. (2020). Taxonomic, Phylogenetic, and Functional Diversity of Ferns at Three Differently Disturbed Sites in Longnan County, China. *Diversity*, 12(4), 135. <https://www.mdpi.com/1424-2818/12/4/135>
- Deepa, J., Ashwini, S., & Parashurama, T. R. (2014). Enumeration of Pteridophytes in Banajalaya conserved forest area of Shimoga district, Karnataka. *Asian Pacific Journal of Health Sciences*, 1(4), 448-450.
- Dermawan, H. S. (2016). *Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Taman Hutan Raya Ir. Djuanda Bandung*. [Skripsi]. Bandung (ID): Universitas Padjajaran Jatinangor.
- Freitas, M. A., Santos, A. T., Machado, A. J., Silva, A. R. P., Campina, F. F., Costa, M. S., ... & Ribeiro-Filho, J. (2017). Fern extracts potentiate fluconazole activity and inhibit morphological changes in *Candida* species. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(11), 1025-1030. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169117310304>
- Gopal. B. (2013). History of scientific Techniques and its Application in Archaeology. *Research Journal of Social and Life Sciences*, 14 (2): 1-9.
- Hidayat, T., & Pancoro, A. (2019). ULASAN Kajian Filogenetika Molekuler dan Peranannya dalam Menyediakan Informasi Dasar untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Genetik Anggrek. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/7696>
- Hoshizaki, B. J., and R. C. Moran (2001). *Fern Grower's Manual*. Timber Press. Portland.
- Hutasuhut, M. A., & Febriani, H. (2019). Keanekaragaman Paku-pakuan Terrestrial Di Kawasan Taman Wisata Alam Sicike-cike. *Jurnal Biolokus*, 2(1), 146-157. <http://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/biolokus/article/view/441>
- Imaniar, R. (2017). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Tahun 2017 Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet. <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/83170/Relita%20Imaniar.pdf?sequence=1>
- Irawati, J., Arini, D & kinho, J. (2012). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Selatan. *Jurnal Info BPK Manado*. 2 (1): 19 -25.
- Lestari, S. (2019). *Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (Filicinae) Epifit Di Gunung Pesagi Kabupaten Lampung Barat* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung). http://repository.radenintan.ac.id/5602/1/SKR_IPSI.pdf
- Mannan, M. M., Maridass, M., & Victor, B. (2008). A review on the potential uses of ferns. *Ethnobotanical leaflets*, 2008(1), 33. <https://opensiuc.lib.siu.edu/ebl/vol2008/iss1/3/>
- Margono, D. P., Suhartono, E., & Arwati, H. (2016). Potensi Ekstrak Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd) Terhadap Kadar Tumor Necrosis Factor-Alpha (Tna-a) Pada Mencit Balb/c Yang Diinfeksi Plasmodium berghei ANKA. *Journal Berkala Kedokteran*. 12 (1): 77-85.
- Pranita, H. S., Mahanal, S., & Sari, M. S. (2017). Karakteristik Spora Tumbuhan Paku *Asplenium* Kawasan Hutan Raya R. Soerjo. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(4), 454-458. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/8751>
- Purbosari, P. P., Pramiardi, D., & Ratnawati (2016). Identifikasi Jenis-jenis Tumbuhan Paku Tanah Di Kawasan Gunung Tidar Kota Magelang. *Prosiding Symbion*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Putri, N. H., Raksun, A., & Mertha, I. G. (2018). Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (*Filicopytha*) di Kawasan Hutan Wisata Aik Nyet sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 104-108. <http://www.jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/view/734>

- Purnawati, U., Turnip, M., & Lovadi, I. (2014). Eksplorasi paku-pakuan (Pteridophyta) di kawasan cagar alam Mandor Kabupaten Landak. *Protobiont*, 3(2). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jprb/article/view/5525>
- Rahmad, Z. B., & Akomolafe, G. F. (2018). Distribution, Diversity and Abundance of Ferns in A Tropical University Campus. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 41(4). https://dl.wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57801516/Distribution_diversity_and_abundance_of_ferns_in_USM.pdf
- Ridianingsih, D. S., Pujiastuti, P., & Hariani, S. A. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Pos Rowobendo-Ngagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), 20-30. <http://journals.ums.ac.id/index.php/bioeksperimen/article/view/5179>
- Sharma, S., Kholia, B. S., Kumar, R., & Kumar, A. (2017). Pteridophytic diversity in human-inhabited buffer zone of Murlen National Park, Mizoram, India. *Check List*, 13(2), 2081. <https://www.biotaxa.org/cl/article/view/13965>
- Sinery, A. S., Angrianto, I. R., Rahawarin, Y. Y., & Peday, H. F. (2015). *Potensi dan Strategi Pengelolaan Hutan Lindung Wosi Rendani*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kAU3CAAQAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=Sinery>,
- Sofiyanti, N., & Isda, M. N. (2019). Jenis-jenis tumbuhan paku (Pteridofita) dari Hutan Universitas Riau, Provinsi Riau dan Pola Pita DNA berdasarkan Penanda DNA M13Primer. *Biospecies*, 12(1), 24-32. <https://www.online-journal.unja.ac.id/biospecies/article/view/6573>
- Rahmad, Z. B., & Akomolafe, G. F. (2018). Distribution, Diversity and Abundance of Ferns in A Tropical University Campus. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 41(4). https://dl.wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57801516/Distribution_diversity_and_abundance_of_ferns_in_USM.pdf
- Souhaly, Y., Matdoan, M. N., & Salmanu, S. I. (2018). ANALISIS KANDUNGAN VITAMIN A PADA DAUN PAKU-PAKU (*Diplazium escelentum* (Retz.) Sw.) BERDASARKAN PROSES PEMASAKAN. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 4(2), 63-69. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biopendix/article/view/1047>
- Srivastava, K. (2007). Importance of ferns in human medicine. *Ethnobotanical Leaflets*, 2007(1), 26. <https://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1029&context=ebi>
- Surfiana, S., Kamal, S., & Hidayat, M. (2019). KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA) BERDASARKAN KETINGGIAN DI KAWASAN EKOSISTEM DANAU ANEUK LAOT KOTA SABANG. *Prosiding Biotik*, 5(1). <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/4283>
- Tjitrosoepomo, G. (2014). *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kumar, S. V., & Kanwar, S. (2020). Medicinal Pteridophytes Used in the Treatment of Various Diseases by the Inhabitants of Sarkaghat Tehsil, Mandi District, Himachal Pradesh. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 12(3), 360-364. <https://search.proquest.com/openview/4d976818f65c44eac97c4109a0d719c2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54977>