

MORFOLOGI SORUS TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) FAMILIA *ASPLENIACEAE* DI KAWASAN HUTAN LINDUNG LADORI SULAWESI TENGGARA

Asmawati Munir¹⁾, La Kolaka¹⁾, Nur Fika¹⁾ *

¹⁾ Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Halu Oleo Kendari, Indonesia

*Korespondensi penulis, e-mail: fikanur285@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi tentang morfologi sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Aspleniaceae* di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara. Obyek penelitian ini adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang termasuk dalam familia *Aspleniaceae* yang terdapat di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksplorasi dengan tehnik jelajah. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif. Hasil penelitian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ditemukan di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara berjumlah 5 (lima) jenis yaitu *Hymenasplenium triquertum*, *Asplenium australasicum*, *Asplenium longissimum*, *Asplenium scolopendropsis* dan *Asplenium laserpitifolium*. Morfologi sorus yang ditemukan beragam, baik dari segi letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus. Terdapat dua jenis sorus yang mempunyai warna yang sama yaitu coklat keemasan pada jenis; *Hymenasplenium triquertum* dan *Asplenium laserpitifolium*. Dua jenis mempunyai warna sorus kuning keemasan yaitu pada jenis; *Asplenium australasicum* dan *Asplenium longissimum* serta satu jenis mempunyai warna sorus coklat kehitaman pada jenis; *Asplenium scolopendropsis*. Morfologi sorus yang ditemukan berbeda-beda baik letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus.

Kata kunci: Tumbuhan paku, *Aspleniaceae*, Identifikasi, Hutan Lindung Ladori

MORPHOLOGY OF SORUS OF FERNS (*Pteridophyta*) FAMILY *ASPLENIACEAE* IN LADORI PROTECTED FOREST AREA, SOUTHEAST SULAWESI

Abstract: This study aims to obtain data and information about sorus morphology of ferns (*Pteridophyta*) *Aspleniaceae* family in Ladori Protected Forest area of North Konawe, Southeast Sulawesi. The object of this research is ferns (*Pteridophyta*) included in the *Aspleniaceae* family found in the Ladori Protected Forest area of North Konawe. The method used in this research is exploration method with cruising technique. The data analysis technique used is descriptive. The results of the research of ferns (*Pteridophyta*) found in the Ladori Protected Forest area of North Konawe, Southeast Sulawesi amounted to 5 (five) species namely *Hymenasplenium triquertum*, *Asplenium australasicum*, *Asplenium longissimum*, *Asplenium scolopendropsis* and *Asplenium laserpitifolium*. The morphology of sorus found varied in terms of location, color and presence or absence of annulus. There are two types of sorus that have the same color of golden brown in the species; *Hymenasplenium triquertum* and *Asplenium laserpitifolium*. Two species have a golden yellow sorus color, namely in the species; *Asplenium australasicum* and *Asplenium longissimum* and one species has a blackish brown sorus color in the species; *Asplenium scolopendropsis*. The morphology of the sorus found varies in terms of location, shape, color and presence or absence of annulus.

Key words: *Aspleniaceae*, Identification, Ladori Protection Forest

PENDAHULUAN

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan tumbuhan kormophyta berspora yang memiliki akar, batang dan daun yang jelas. Tumbuhan paku mempunyai akar, batang dan daun sejati, serta pembuluh angkut yang disebut xylem dan floem. Alat perkembangbiakan tumbuhan paku adalah spora, tumbuhan paku mengalami keturunan antara fase sporofit (penghasil spora) dan gametofit (penghasil gamet). Berdasarkan ukurannya daun tumbuhan paku dibedakan menjadi dua macam

yaitu daun *mikrofil* dan *makrofil* serta berdasarkan fungsinya yaitu daun *tropofil* dan *sporofil* (Siregar, 2020).

Sistem perakaran tumbuhan paku merupakan akar serabut. Perakaran embrionya dibedakan menjadi kutub atas dan kutub bawah. Kutub atas berkembang menjadi rimpang dan daun, sedangkan kutub bawahnya membentuk akar. Akar tumbuhan paku bersifat endogen dan tumbuh dari rimpang. Akar tumbuhan paku awalnya berasal dari embrio kemudian gugur dan digantikan akar-akar seperti kawat atau rambut, berwarna gelap dan dalam jumlah besar berasal dari batangnya (Sianturi et al., 2020).

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) mempunyai batang yang menggarpu (bercabang-cabang). Pada batang terdapat banyak daun. Batang tumbuhan paku ada yang berbentuk seperti tiang, memanjat, merambat, pendek dan kompak dan ada yang tegak atau lurus dengan percabangan yang sederhana. Pada batang yang masih muda biasanya ditutupi oleh rambut. Seiring dengan bertambahnya umur paku rambut tersebut dapat bertambah maupun berkurang. Pada beberapa jenis tumbuhan paku yang bersifat teresterial batangnya di bawah atau sejajar dengan permukaan tanah sehingga disebut rimpang (Sianturi et al., 2020).

Daun pada tumbuhan paku umumnya dikenal dengan istilah ental (*fround*). Daun tumbuhan paku ada dua macam, yaitu *tropofil* dan *sporofil*. *Tropofil* adalah daun yang khusus berfungsi untuk melakukan proses fotosintesis dan tidak mengandung spora, sedangkan *sporofil* adalah daun yang berfungsi untuk menghasilkan spora. Ada juga yang dikenal *trosporosporofil*, dimana dalam satu tangkai daun anak-anak daun ada yang menghasilkan spora (Nuraeni, 2020). Daun tumbuhan paku tidak berbeda jauh dengan daun tumbuhan lainnya yang terdiri dari tangkai dan helaian daun yang memiliki beragam bentuk. Tumbuhan paku memiliki dua macam daun yaitu daun fertil 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 (Febiana et al., 2021).

Tumbuhan paku memiliki manfaat dan peranan yang sangat penting bagi suatu ekosistem. Tumbuhan paku memiliki fungsi baik secara ekologis dan ekonomis. Fungsi ekologis tumbuhan paku antara lain sebagai vegetasi penutup tanah, menghasilkan serasah untuk pembentukan hara tanah, dan produsen dalam rantai makanan serta bisa digunakan sebagai bioindikator lingkungan karena sifatnya yang kosmopolitan (Windari et al., 2021).

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) biasanya ditemukan tersebar luas mulai dari daerah tropis hingga dekat kutub utara dan selatan, mulai dari hutan primer, hutan sekunder, alam terbuka, dataran rendah, dataran tinggi, lingkungan yang lembab, basah, rindang, kebun dan pinggir jalan, paku dapat dijumpai (Arini et al., 2012). Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) terbagi dalam beberapa familia, salah satunya familia *Aspleniaceae*. Familia *Aspleniaceae* merupakan salah satu Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang merupakan suku anggota tumbuhan paku yang tergolong dalam jenis paku sejati terbesar, berdaun tebal, kaku, sorus terletak disisi bawah helaian daun dan tersembunyi dibalik lipatan-lipatan yang berada tepat pada urat-urat daun yang menyirip. Umumnya familia *Aspleniaceae* memiliki habitat epifit, habitus herba (Sari, 2019).

Tumbuhan paku menggunakan spora sebagai alat reproduksi generatifnya. Sporangium yang tumbuh berkelompok dalam satu bentukan disebut sorus. Sorus merupakan bagian dari alat perkembangbiakan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang memiliki peranan penting untuk melindungi kotak-kotak spora sampai spora siap untuk dilepaskan (Nafili et al., 2019). Karakteristik sorus penting dalam pengklasifikasian tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Tumbuhan paku memiliki karakteristik sorus yang berbeda-beda, sorus tersebut dapat menjadi ciri khas khusus untuk mengetahui kekerabatan dan jenis tumbuhan paku, yang dapat dilihat berdasarkan bentuk, warna dan ada atau tidaknya annulus (Nafili et al., 2019). Umumnya, sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) terletak di bawah permukaan daun, dengan persebaran yang berbeda-beda, yaitu tepi daun, mengikuti pertulangan daun, ujung daun, dan tersebar. Sorus bentuknya bermacam-macam, yaitu bentuk garis, oval, mangkuk, ginjal, huruf U, dan bulat Zulfia et al. (2016). Sorus memiliki beberapa

warna, yaitu coklat, hitam, kuning, dan hijau Mardiyah et al. (2016; 223). Ciri-ciri lain dari sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Aspleniaceae* adalah berukuran kecil, umumnya terletak di bawah permukaan daun Andrews (1990).

METODE

Penelitian ini dilakukan pada Tahun 2024 di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode eksplorasi, yaitu dengan menjelajahi kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara untuk mengambil sampel kemudian dilakukan identifikasi spesimen di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo Kendari.

HASIL PENELITIAN





Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pengamatan parameter lingkungan di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara dilakukan pada tiga titik, yaitu titik awal, pertengahan dan titik akhir penjelajahan. Data pengukuran parameter disajikan dalam Tabel 1 berikut.

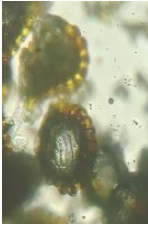



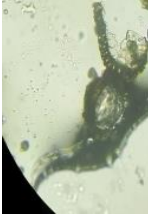

Tabel 1. Data Parameter lingkungan pada kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara

Titik	Intensitas Cahaya (Lux)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	20.340	23	70
2	19.786	22	75
3	22.110	23	70

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara diperoleh hasil bahwa terdapat 5 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Aspleniaceae* yang memiliki karakteristik morfologi sorus yang berbeda-beda. Data penelitian disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Karakteristik Sorus Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Pada Familia *Aspleniaceae*

No.	Nama Species	Karakteristik Sorus				Gambar
		Letak	Bentuk	Warna	Annulus	
1.	<i>Hymenasplenium triquertum</i>	Tersebar di permukaan bawah daun tertanam ke arah dalam, tumpukan sorus tebal dan tidak mudah gugur	Bulat tebal	Cokelat keemasan	Ada	 
2.	<i>Asplenium australasicum</i>	Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, letak tidak teratur, tumpukan sorus tipis dan mudah gugur	Bulat	Kuning keemasan	Ada	 

No.	Nama Species	Karakteristik Sorus				
3.	<i>Asplenium longissimum</i>	Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di antara pertulangan daun, tumpukan sorus rapat dan mudah gugur	Huruf U	Kuning keemasan	Ada	 
4.	<i>Asplenium scolopendropsis</i>	Tersebar di permukaan bawah daun, tersusun dua baris di sepanjang pertulangan anak daun, tumpukan sorus tertanam dan tidak mudah gugur	Bulat tidak beraturan	Cokelat kehitaman	Ada	 
5.	<i>Asplenium laserpitiifolium</i>	Tersebar di permukaan bawah daun, letak setiap sorus renggang sampai ke ujung daun, tumpukan tipis dan mudah gugur	Bulat kecil	Cokelat keemasan	Ada	 

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan Hutan Lindung Ladori ditemukan lima spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Aspleniaceae*, yaitu *Hymenasplenium triquertum*, *Asplenium australasicum*, *Asplenium longissimum*, *Asplenium scolopendropsis* dan *Asplenium laserpitiifolium*. Kelima spesies tersebut memiliki karakteristik sorus yang berbeda-beda. Sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Aspleniaceae* yang ditemukan letaknya semua berada di bawah permukaan daun. Letak sorus yang ditemukan juga berbeda-beda, yaitu tersebar di permukaan bawah daun tertanam ke arah dalam daun pada spesies *Hymenasplenium triquertum*, tersebar di permukaan bawah daun, letak tidak teratur yaitu pada spesies *Asplenium australasicum*, tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi diantara pertulangan daun pada spesies *Asplenium longissimum*, tersebar di permukaan bawah daun, tersusun dua baris di sepanjang pertulangan anak daun pada spesies *Asplenium scolopendropsis*, dan tersebar di permukaan bawah daun, letak setiap sorus renggang sampai ke ujung daun.

Bentuk sorus yang ditemukan ada yang berbentuk bulat dan huruf U. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zulfia et al. (2016), bahwa sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) memiliki bentuk garis, oval, mangkuk, ginjal, huruf U dan bulat. Warna sorus terdiri dari warna cokelat keemasan yaitu pada spesies *Hymenasplenium triquertum* dan *Asplenium laserpitiifolium*, warna kuning keemasan pada spesies *Asplenium australasicum* dan *Asplenium longissimum* dan warna sorus cokelat kehitaman pada spesies *Asplenium scolopendropsis*. Dari kelima spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) semua memiliki annulus dengan bentuk yang berbeda-beda. Permukaan sorus kasar, kecuali pada spesies *Asplenium australasicum* yang memiliki permukaan sorus yang halus. Kumpulan sorus tipis, kecuali pada spesies *Hymenasplenium triquertum* yang memiliki kumpulan sorus yang tebal. Jarak antar sorus ada yang renggang dan juga rapat. Jarak sorus yang renggang

yaitu pada spesies *Asplenium australasicum* dan *Asplenium laserpitiifolium*. Jarak sorus yang rapat yaitu pada spesies *Hymenasplenium triquertum*, *Asplenium longissimum* dan *Asplenium scolopendropsis*. Sorus membentuk baris yang saling berhadapan, kecuali pada spesies *Asplenium australasicum* dan *Asplenium laserpitiifolium*, sorusnya tersusun tidak merata di permukaan daun.

Morfologi sorus, letak, warna, bentuk, ada tidaknya annulus merupakan ciri pengenal yang sangat penting, dimana tumbuhan paku (*Pteridophyta*) memiliki karakteristik yang berbeda-beda, bahkan berdasarkan hasil penelitian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) pada familia yang sama yaitu familia *Aspleniaceae* memiliki perbedaan karakteristik pada sorusnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiyah et al. (2016) bahwa tumbuhan paku (*Pteridophyta*) memiliki morfologi sorus yang berbeda-beda, baik dari segi letak, bentuk, maupun warna serta annulusnya.

Pramudita et al. (2021) menyatakan bahwa faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu lingkungan berupa suhu udara dan kelembaban. Hasil pengukuran parameter suhu udara di kawasan Hutan Lindung Ladori menunjukkan nilai 22°C-23°C dan kelembaban udara sebesar 70-75%. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hasanah (2020), tumbuhan paku (*Pteridophyta*) banyak tumbuh di daerah tropis atau hutan tropis dengan suhu sekitar 21°C-27°C. Pramudita et al. (2021), menyatakan bahwa kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu 20-90% dan parameter intensitas cahaya di kawasan Hutan Lindung Ladori yaitu 3786 - 22.110 lux. Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan tersebut menunjukkan bahwa suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya di kawasan Hutan Lindung Ladori masih dalam kisaran toleransi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku (*Pteridophyta*), sehingga di kawasan tersebut ditemukan tumbuhan paku (*Pteridophyta*), salah satunya familia *Aspleniaceae*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara Sulawesi Tenggara ditemukan 5 (lima) spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Aspleniaceae* yaitu spesies *Hymnesplenium triquertum*, *Asplenium australasicum*, *Asplenium longissimum*, *Asplenium scolopendropsis* dan *Asplenium laserpitiifolium*, yang memiliki morfologi sorus yang berbeda-beda, baik dari segi letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus. perlu juga diadakan penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan Hutan Lindung Ladori, agar dapat diketahui indeks keanekaragaman tumbuhan paku di kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, S. B. (1990). *Ferns of Queensland-a handbook to the ferns and fern allies* (No. 89008).
- 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.
- Febiana, T. S., Raksun, A., & Mertha, I. G. (2021). Ferns Vegetation in the Lemor Botanical Garden, Suela District, East Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(1), 8-14.
- Gamal, M. A. (2012). Palynological studies of some species of *Aspleniaceae*-*Pteridophyta*. *American Journal of Plant Sciences*, 2012.
- Hasanah, F. N. (2020). Keanekaragaman dan Kemelimpahan Tumbuhan Paku di Cagar Alam Donoloyo sebagai Bahan Pengembangan Multimedia Interaktif Biologi di SMA. *Journal of Biology Learning*, 2(2), 104-111.
- Lestari, S. (2019). *Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (Filicinae) Epifit Di Gunung Pesagi Kabupaten Lampung Barat* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Mardiyah, A., Hasanuddin, H., & Eriawati, E. (2018, April). Inventarisasi Jenis Paku Di Kawasan Gunung Paroy Kecamatan Lhong Kabupaten Aceh Besar. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 5, No. 1).

- Nafili, L., & Sarjani, T. M. (2019). Identifikasi Letak Dan Bentuk Sorus Pada Tanaman Paku (Pteridophyta) Di Taman Hutan Raya Bukit Barisan Kecamatan Dolatrakyat Kabupaten Karo. *Jurnal Jeumpa*, 6(2), 226-235.
- Nuraeni, E. (2018). Panduan Praktikum Pteridophyta Mata Kuliah Botany Cryptogamae.
- Pramudita, I., Triyanti, M., & Wardianti, Y. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Bukit Botak Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 4(1), 19-25.
- Rudyarti, E. (2012). Persebaran dan keanekaragaman jenis tumbuhan paku-pakuan pada ketinggian yang berbeda di daerah terbuka dan tertutup kawasan hutan Bebeng, Cangkringan. *Sleman. Yogyakarta. Skripsi. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Sari, M., & Sofiyanti, N. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridofita) Di Kecamatan Hulu Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. *Prosiding Sains TeKes*, 1, 18-23.
- Sianturi, A.S.R., Retnoningsih, A. Ridlo, S., (2020). *Eksplorasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta)*. Semarang: LPPM Universitas Negeri Semarang.
- Siregar, S. H., Ashar, H., dan Syarifuddin. (2020). *Buku Panduan Lapangan Tumbuhan Paku*. Padang: IKAPI.
- Sofiyanti, N., & Harahap, P. H. (2019). Inventarisasi Dan Kajian Palinologi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (Pterodofita) Epifit Di Kawasan Universitas Riau, Provinsi Riau. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 214-220.
- Windari, W., Perwati, L. K., & Murningsih, M. (2021). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Wisata Air Terjun Jurang Nganten Kabupaten Jepara. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 23(2), 107-111.
- Zulfia, F. A., Zafi, I. S., Mawaddah, K., Erinda, L., & Sulasmi, E. S. Keanekaragaman Spora Pteridophyta Sekitar Kampus sebagai Media Pembelajaran Realia Mahasiswa Calon Guru Biologi Universitas Negeri Malang.