Educator Development Journal
Volume 4, Nomor 2, September 2026

ISSN : 2985-718X
Doi. https://doi.org/10.22373/edj.024 *https://publication.ar-raniry.ac.id/index.php/edj*

Karakteristik Sorus Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kebun Biologi Seungko Mulat Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar Sebagai Penunjang Mata Kuliah Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah

Afrian Saputra Nasution[1)], Eva Nauli Taib[2)], Eriwati[3)], Mulyadi[4)], Nurlia Zahara[5)].

[1-5)]Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia.

Email: evanaulitaib@ar-raniry.ac.id

Article Info

Article Information
Received : 30-06-2026
Revised : 30-07-2026
Accepted : 30-07-2026

Kata Kunci: Pteridophyta, tumbuhan paku, karakteristik sorus, Kebun Biologi Seungko Mulat

Abstrak :

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan tumbuhan berpembuluh yang berkembang biak dengan spora dan memiliki sorus sebagai organ reproduksi yang penting dalam identifikasi serta klasifikasi. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan karakteristik sorus tumbuhan paku di Kebun Biologi Seungko Mulat, Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar, serta potensinya sebagai penunjang Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah. Penelitian menggunakan metode deskriptif melalui observasi langsung dengan mengamati warna, bentuk, letak sorus, tipe indusium, dan karakteristik anulus. Hasil penelitian menemukan 6 spesies tumbuhan paku, yaitu Asplenium polyodon, Helminthostachys zeylanica, Asplenium nidus, Pyrrosia longifolia, Nephrolepis cordifolia, dan Lygodium flexuosum. Setiap spesies menunjukkan karakteristik sorus yang berbeda dalam warna, bentuk, letak, tipe indusium, dan anulus. Perbedaan karakter tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar identifikasi taksonomi serta menjadi referensi pembelajaran pada Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah.

Keywords :
Pteridophyta, fern plants, characteristics of sorus, Seungko Mulat Biological Garden

Abstract

Fern plants (Pteridophyta) are vascular plants that multiply with spores and have sorus as an important reproductive organ in identification and classification. This study aims to describe the characteristics of fern plants in Seungko Mulat Biological Garden, Lhoong District, Aceh Besar Regency, as well as its potential as a

support for the Low Plant Taxonomy Practicum. The study used a descriptive method through direct observation by observing color, shape, location of the sorus, type of inducium, and annular characteristics. The results of the study found 6 species of fern plants, namely Asplenium polyodon, Helminthostachys zeylanica, Asplenium nidus, Pyrrosia longifolia, Nephrolepis cordifolia, and Lygodium flexuosum. Each species exhibits characteristics of the sorus that differ in color, shape, location, indusium type, and annulus. These character differences can be used as a basis for taxonomic identification as well as a learning reference in the Lowland Plant Taxonomy Practicum.

PENDAHULUAN

Tumbuhan paku memiliki daerah penyebaran yang sangat luas, sehingga dapat dijumpai di berbagai belahan bumi mulai dari daerah pantai, rawa, sawah, kebun, sampai ke kawasan pegunungan, bahkan dapat ditemukan di tebing-tebing yang curam, seperti sungai, maupun dekat sumber air panas, baik yang hidup ditanah, merambat atau menumpang pada pohon. Secara ekologis tumbuhan paku memiliki peranan penting bagi keseimbangan ekosistem hutan yaitu sebagai pencegah erosi, pengaturan tata air dan membantu proses pelapukan serasah hutan. Tumbuhan paku juga memiliki peranan penting yaitu dalam pembentukan husmus, melindungi tanah dari erosi, menjaga kelembapan tanah, dan salah satu tumbuhan pionir, pada tahap awal suksesi ekosistem hutan. Tumbuhan paku merupakan tumbuhan tingkat rendah yang menghasilkan spora namun sudah memiliki berkas pengangkut, sehingga tergolong tumbuhan (cryptogamae) bervaskuler.

Alat perkembangbiakan tumbuhan paku berupa spora yang disimpan dalam kotak spota (sporangium). Sporangium berkumpul menjadi sorus. Sorus berperan melindungi kotak spora hingga siap melepaskan spora. Karakteristik sorus secara mikroskopis tumbuhan paku yang ditemukan memiliki letak dan posisi yang berbeda pada setiap jenis tumbuhan paku, antara lain tepi daun, dekat tepi daun, urat daun, bawah permukaan daun, berbentuk garis (linear), memanjang dan bulat dengan warna sorus yang beragam, yaitu coklat, kuning, hitam dan hijau keputihan. Struktur sorus secara mikroskopis seperti bentuk, dan letak keberadaan anulus pada

sporangium adalah ciri khas yang penting bagi tanaman paku. Letak keberadaan anulus dan bentuk sorus bermacam-macam pada setiap jenis tumbuhan paku.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan Rendah Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry, di peroleh informasi bahwa pada praktikum taksonomi tumbuhan terdapat materi tentang tumbuhan paku. Proses pembelajaran saat praktikum tentang tumbuhan paku selama ini sudah berlangsung dengan baik, serta sumber dan informasi yang bisa dijadikan referensi juga sudah memadai, namun sedikitnya pemahaman mahasiswa akan karakteristik tumbuhan paku yang beragam dan bentuk struktur sorus tumbuhan paku yang berbeda, membuat mahasiswa atau praktikan membutuhkan ketelitian dalam membedakan dan mengidentifikasi struktur sorus tumbuhan paku, karena sorus merupakan sifat yang sangat penting dalam sistem klasifikasi tumbuhan paku.

Perbedaan sorus ini dapat digunakan dalam pengklasifikasian tumbuhan paku seperti pada spesies Phymatodes nigrescens memiliki bentuk pipih bertangkai, berwarna kuning keemasan dengan posisi anulus berada ditengah mengelilingi tepi, spesies Selaginella biformus memiliki karakteristik sorus bulat tidak bertangkai, berwarna kuning keemasan dengan posisi anulus yang ditengah tetapi tidak begitu tampak dan spesies Cyathea javanica memiliki karakteristik sorus pipih bertangkai, berwama coklat keemasan dengan posisi anulus tidak tepat ditengah sorus, tetapi ditepi salah satu sisinya. Salah satu kondisi habitat yang memungkinkan untuk mendapatkan data-data tentang karaketeristik sorus tumbuhan paku adalah di kawasan kebun biologi. Kebun biologi merupakan salah satu hutan yang masih alami dengan keanekaragaman hayati flora yang menempati kawasan tersebut, salah satunya yaitu tumbuhan paku. Oleh karna itu peneliti tertarik melakukan pelitian dikawasan kebun biologi

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan pada kawasan kebun biologi Seungko Mulat Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar di ketahui bahwa banyak pada kawasan tersebut memiliki hutan yang masih alami dengan di huni oleh berbagai macam jenis tumbuhan, salah satunya tumbuhan paku. Tumbuhan paku yang ditemukan sperti *Asplenium polyodon*, *Asplenium nidus*, *Pteris ensiformis* dan banyak jenis lainya yang belum teridentifikasi jenis dan bentuk karakteristik sorusnya.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Ulfa Nurjannah dengan judul Identifikasi Tumbuhan Paku Berdasarkan Struktur sorus Dikawasan Wisata Ie Leup Kabupaten Aceh selatan Sebagai Referensi Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diperoleh 24 spesies dari 9 famili dengan jumlah total individu sebanyak 448 individu. Famili Polypodiaceae teridentifikasi sebagai famili tumbuhan paku yang paling dominan pada lokasi penelitian dengan keseluruhan 9 spesies. Variasi struktur sorus secara makroskopis yang ditemukan bentuk bulat, linier dan garis dengan letak sorusnya dibawah permukaan daun dan tepi daun. Warna sorus coklat, hitam, hijau, orange dan kuning. Variasi struktur sorus secara mikroskopis bentuk bulat, bulat bertangkai dan pipih bertangkai dengan letak anulus tengah dan tepi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei eksploratif dengan pendekatan deskriptif untuk mengidentifikasi karakteristik sorus tumbuhan paku (Pteridophyta) di Kebun Biologi Seungko Mulat, Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu memilih individu tumbuhan paku yang memiliki sorus matang dan dapat diamati dengan jelas. Pengamatan dilakukan secara langsung sepanjang jalur penelitian yang telah tersedia melalui metode jelajah (eksplorasi), kemudian setiap spesies didokumentasikan dan diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi akar, batang, daun, serta sorus menggunakan buku identifikasi dan referensi ilmiah yang relevan.

Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik sorus secara makroskopis dan mikroskopis. Karakter makroskopis yang diamati meliputi bentuk, warna, letak, dan keberadaan indusium, sedangkan karakter mikroskopis meliputi bentuk sporangium dan letak annulus. Sampel daun yang memiliki sorus matang dibawa ke laboratorium, kemudian dibuat preparat sederhana dengan mengikis bagian sorus pada kaca benda, ditambahkan akuades, ditutup menggunakan kaca penutup, dan diamati menggunakan mikroskop cahaya trinokuler pada berbagai tingkat pembesaran. Selain itu, faktor lingkungan berupa suhu udara, kelembapan, intensitas cahaya, dan pH tanah juga diukur sebagai data pendukung karakteristik habitat tumbuhan paku.

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan hasil identifikasi spesies, famili, karakteristik sorus, serta dokumentasi foto dalam bentuk tabel dan uraian. Analisis difokuskan pada variasi karakter sorus antarspesies tumbuhan paku yang ditemukan di lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan tentang karakteristik sorus tumbuhan paku di kawasan kebun biologi sengko mulat diperoleh sebanyak 6 jenis tumbuhan paku diketahui bahwa terdapat beragam karakteristik sorus tumbuhan paku yang di temukan mulai dari bentuk, warna, letak, bentuk, indisum, anulus, spesiese, dan lainnya. Adapun karak teristi sorus tumbuhan paku dikawasan Songko Mulat Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Beras dapat di dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. karakteristik sorus umbuhan Paku

Spesies	Karakteristik				
	Warna	Bentuk	Letak	Indisium	Anulus
Asplenium polyodon	jingga terang	Panjang Berbentuk bulat menyerupai kapsul kecil bertangkai (stalked sporangium).	Marginal (Di Tepi Daun)	Indusium Palsu (False Indusium) Pada (indusium sejati) yang menutupi sori.	Struktur annulus terlihat sangat jelas berupa garis-garis selubung tebal menyerupai cincin bergaris (seperti struktur ulat kecil berwarna cokelat/jing ga) yang memeluk kapsul sporangium.
Helminthostachys zeylanica	berwarna cokelat keemasan hingga cokelat gelap saat matang.	Berupa butiran-butiran kecil berkelompok yang merupakan sporangium	Terletak di permukaan bawah daun (abaksial) ,	Merupakan selaput tipis yang melindungi sorus muda. indusium	Merupakan sederetan sel berdinding tebal yang melingkari sporangium. Anulus

		(kotak spora). Kelompok sporangium ini secara kolektif disebut sorus	seringkali berderet mengikuti tulang daun atau tersebar di tepi daun.	mungkin sudah terbuka atau tidak terlihat jelas karena sporangium telah menonjol keluar.	berfungsi sebagai mekanisme pegas untuk memecah sporangium dan melontarkan spora ketika kadar air menurun.
Asplenium nidus	Cokelat kemerahan hingga cokelat tua yang kontras dengan warna hijau daun	Memanjang menyerupai garis-garis atau alur yang mengikuti arah pertulangan daun.	Terletak di permukaan bawah daun (abaksial) dan tersusun dalam barisan-barisan linear di sepanjang urat daun	sorus tampak telanjang (eksindusiat), artinya tidak memiliki selaput pelindung (indusium) yang menutupi sporangia	Merupakan barisan sel berdinding tebal pada sporangium yang berfungsi dalam pelepasan spora
Pyrrosia longifolia	hijau terang atau putih kehijauan, sedangkan sorus yang sudah masak akan berubah warna menjadi cokelat keemasan, cokelat gelap, atau hitam.	berbentuk bulat (sirkular), memanjang (linear), atau seperti garis.	permukaan bawah daun (abaxial), tetapi ada juga yang di tepi daun atau ujung daun, tulang daun.	selaput tipis yang berfungsi sebagai pelindung kumpulan kotak spora (sporangium). bisa menyerupai payung, ginjal, atau kantong	struktur khusus berupa deretan sel dengan penebalan dinding yang tidak merata pada sporangium.
Nephrolepis cordifolia	berwarna cokelat keemasan hingga	bulat (globose) atau gumpalan kecil yang	terletak di permukaan bawah daun	Merupakan selaput tipis yang berfungsi sebagai	berbentuk cincin sel berdinding tebal yang mengelilingi

	cokelat gelap.	menggerombol	(abaksial).	pelindung sorus.	setiap sporangium. Anulus berfungsi melontarkan spora ke udara.
Lygodium flexuosum	Berwarna hijau tua kebun hingga cokelat tua kehitaman di bagian tepinya. Warna cokelat kering	Berbentuk seperti cawan, mangkuk, atau piala yang terbuka menghadap ke atas/luar.	Letak Marginal Termini (Ujung Tepi Daun) Sorus terletak di ujung lobus atau gerigi daun yang	Indusium (Pelindung Sorus) Indusium Sejati (True Indusium) Berbentuk Cawan Berbeda dengan sebelumnya yang menggunakan lipatan daun (indusium palsu), spesimen pada menunjukkan indusium sejati.	Kondisi Karena sebagian besar sporangium telah pecah dan terbuka, struktur annulus individual agak sulit diamati secara utuh dalam bentuk cincin pegas yang melingkar

Dari tabel 1 dapat di lihat bahwa terdapat keranekaragam karakteristik sorus tumbuhan paku dikawasan kebun biologi Sungko Mulat Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar. Karakteristik soru yang di temukan dari 6 spesies tumbuhan paku yang di lihat dari terdiri dari warna, bentuk, letak, indisium, anulus. Warna sorus yang di temukan beragam yang terdiri dari warna coklat, jingga terang, hijau tua, ddk. Bentuk sorus yang di temukan di kebun biologi terdiri dari Panjang Berbentuk bulat, Berupa butiran-butiran kecil, Memanjang menyerupai garis-garis, berbentuk bulat (sirkular), dan Berbentuk seperti cawan, mangkuk, atau piala yang terbuka menghadap ke atas/luar. Letak sorus yang di temukan terdiri di bagian daun.

Adapun deskeripsi sorus tumbuhan paku di kawasan kebun biologi sungko mulat kecamatan lhoong kabupaten aceh besar sebagai berikut.

1. *Asplenium polyodon*

Asplenium polyodon memiliki sorus yang berwara jingga terang dan berbentuk Panjang dan berbentuk bulat menyerupai kapsul kecil bertangkai (stalked sporangium). Berdasarkan letaknya Marginal (Di Tepi Daun) sedangakan indisiumnya Palsu (False Indusium) Pada (indusium sejati) yang menutupi sori. Dan anulusnya annulus terlihat sangat jelas berupa garis-garis selubung tebal menyerupai cincin bergaris (seperti struktur ulat kecil berwarna cokelat/jingga) yang memeluk kapsul sporangium.

2. *Helminthostachys zeylanica*

Helminthostachys zeylanica memiliki sorus yang berwarna cokelat keemasan hingga cokelat gelap saat matang. Berbentuk butiran-butiran kecil berkelompok yang merupakan sporangium (kotak spora). Kelompok sporangium ini secara kolektif disebut sorus. Berdasarkan letaknya Terletak di permukaan bawah daun (abaksial), seringkali berderet mengikuti tulang daun atau tersebar di tepi daun. Sedangkan indisiumnya Merupakan selaput tipis yang melindungi sorus muda. indusium mungkin sudah terbuka atau tidak terlihat jelas karena sporangium. Dan sedangkan anulusnya Merupakan sederetan sel berdinding tebal yang melingkari sporangium. Anulus berfungsi sebagai mekanisme pegas untuk memecah sporangium dan melontarkan spora ketika kadar air menurun.

3. *Asplenium nidus*

Asplenium nidus merupakan memiliki sorus yang berwarna Cokelat kemerahan hingga cokelat tua yang kontras dengan warna hijau daun. Sedangkan bentuknya berbentuk bulat (sirkular), memanjang (linear), atau seperti garis. Sedangkan letaknya berada di permukaan bawah daun (abaksial) dan tersusun dalam barisan-barisan linear di sepanjang urat daun. Indisumnya sorus tampak telanjang (eksindusiat), artinya tidak memiliki selaput pelindung (indusium) yang menutupi sporangia. Segangkan anulusnya Merupakan barisan sel berdinding tebal pada sporangium yang berfungsi dalam pelepasan spora.

4. *Pyrrosia longifolia*

Pyrrsia longifolia memiliki sorus yang berwarna hijau terang atau putih kehijauan, sedangkan sorus yang sudah masak akan berubah warna menjadi cokelat keemasan, cokelat gelap, atau hitam. Berbentuk berbentuk bulat (sirkular), memanjang (linear), atau seperti garis. Letaknya permukaan bawah daun (abaxial), tetapi ada juga yang di tepi daun atau ujung daun, tulang daun. Indisiumnya selaput tipis yang berfungsi sebagai pelindung kumpulan kotak spora (sporangium). bisa menyerupai payung, ginjal, atau kantong. Anulusnya struktur khusus berupa deretan sel dengan penebalan dinding yang tidak merata pada sporangium.

5. *Nephrolepis cordifolia*

Nephrolepis cordifolia memiliki sorus yang berwarna cokelat keemasan hingga cokelat gelap. Berbentuk bulat (globose) atau gumpalan kecil yang menggerombol. Letaknya di permukaan bawah daun (abaksial). Indisiumnya Merupakan selaput tipis yang berfungsi sebagai pelindung sorus. berbentuk cincin sel berdinding tebal yang mengelilingi setiap sporangium. Anulus berfungsi melontarkan spora ke udara.

6. *Lygodium flexuosum*

Lygodim flexuosum memiliki sorus yang berwarna Berwarna hijau tua kebun hingga cokelat tua kehitaman di bagian tepinya Warna cokelat kering. Berbentuk seperti cawan, mangkuk, atau piala yang terbuka menghadap ke atas/luar. Letak Marginal Termini (Ujung Tepi Daun) Sorus terletak di ujung lobus atau gerigi daun yang. Indusium (Pelindung Sorus) Indusium Sejati (True Indusium) Berbentuk Cawan Berbeda dengan sebelumnya yang menggunakan lipatan daun (indusium palsu), spesimen pada menunjukkan indusium sejati. Anulus Kondisi Karena sebagian besar sporangium telah pecah dan terbuka, struktur annulus individual agak sulit diamati secara utuh dalam bentuk cincin pegas yang melingkar.

Tabel 2: Hasil Pengukuran Abiotik

No	Parameter lingkungan	Satuan	Kisaran
1.	Ketinggian tempat (mdpl)	(mdpl)	64m
2.	Suhu udara (°C)	(°C)	32.1°C
3.	Kelembapan (%)	(%)	60%

4.	pH tanah	ph	6,5
5.	Intensitas cahaya (LUX)	lux	1867

Berdsarkan tabel 2 menunjukan bahwa hasil dari penggukuran ketinggian tempat di lokasi penelitian berkisar 64m. Suhu berkisar 32.1°C relatif normal untuk tumbuhan paku. Kelembaban udara dilokasi penelitian yaitu 60% yang dikategorikan masih tergolong normal untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Adapun hasil pengukuran intensitas cahaya dilokasi penelitian yaitu 1867 lux dimana masih dikategorikan rendah. Selanjutnya pada pengukuran pH tanah yaitu 6,5 yang dikategorikan tanah netral atau subur.

Karakteristik Sorus Tumbuhan Paku

Karakteristik sorus secara mikroskopis pada tumbuhan paku menunjukkan variasi bentuk, warna, dan letak anulus antarspesies. Phymatodes nigrescens memiliki sorus pipih bertangkai berwarna kuning keemasan dengan anulus berada di bagian tengah mengelilingi tepi, Selaginella biformis memiliki sorus bulat tidak bertangkai berwarna kuning keemasan dengan anulus di bagian tengah namun kurang jelas, sedangkan Cyathea javanica memiliki sorus pipih bertangkai berwarna cokelat keemasan dengan anulus terletak di salah satu sisi tepi sporangium. Variasi bentuk sorus dan posisi anulus merupakan karakter diagnostik yang penting dalam identifikasi dan klasifikasi tumbuhan paku. Sorus merupakan kumpulan sporangium yang berfungsi melindungi spora hingga matang sebelum dilepaskan, dengan karakter makroskopis yang juga bervariasi, baik dari segi letak, bentuk, maupun warna pada setiap spesies.



Gambar 1. *Asplenium polyodon zeylanica*



Gambar 2. *Helminthostachys*



Gambar 3. *Asplenium nidus*



Gambar 4. *Pyrrsia longifolia*



Gambar 5. *Nephrolepis cordifolia*



Gambar 6. *Lygodim flexuosum*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik sorus tumbuhan paku di Kebun Biologi Seungko Mulat sangat beragam, meliputi warna, bentuk, letak, indusium, dan anulus. Enam spesies yang ditemukan, yaitu *Asplenium polyodon*, *Helminthostachys zeylanica*, *Asplenium nidus*, *Pyrrosia longifolia*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Lygodium flexuosum*, memiliki karakter sorus yang berbeda pada setiap spesies. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa sorus merupakan karakter reproduktif yang memiliki nilai taksonomi tinggi sehingga sering digunakan dalam identifikasi dan klasifikasi tumbuhan paku. Variasi bentuk sorus, mulai dari linear, bulat, hingga berbentuk cawan, serta variasi letak sorus pada tepi daun, sepanjang tulang daun, maupun permukaan bawah daun merupakan karakter yang khas pada setiap famili dan spesies tumbuhan paku. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa karakter warna, bentuk, letak sorus, keberadaan indusium, dan anulus merupakan karakter utama dalam identifikasi tumbuhan paku.

Perbedaan warna sorus yang ditemukan, mulai dari hijau, jingga terang, cokelat keemasan hingga cokelat tua, menunjukkan tingkat kematangan sporangium pada masing-masing spesies. Sorus yang masih muda umumnya berwarna hijau atau kekuningan, sedangkan sorus yang telah matang berubah menjadi cokelat hingga

cokelat tua sebagai tanda spora telah berkembang sempurna. Selain warna, bentuk sorus juga memperlihatkan variasi yang jelas, seperti sorus linear pada *Asplenium nidus*, sorus bulat pada *Nephrolepis cordifolia*, serta sorus berbentuk cawan pada *Lygodium flexuosum*. Variasi tersebut merupakan bentuk adaptasi reproduktif yang dipengaruhi oleh faktor genetik setiap spesies dan berperan dalam efisiensi pelepasan spora. Temuan ini sesuai dengan penelitian mengenai morfologi sorus tumbuhan paku di Sulawesi Tenggara dan Karanganyar yang melaporkan bahwa bentuk, warna, dan posisi sorus merupakan karakter yang stabil untuk membedakan spesies tumbuhan paku.

Keberadaan indusium dan anulus juga memperlihatkan perbedaan yang jelas antarspesies. *Asplenium polyodon* memiliki indusium semu, *Lygodium flexuosum* memiliki indusium sejati, sedangkan *Asplenium nidus* tidak memiliki indusium (eksindusiat). Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi mekanisme perlindungan sporangium selama proses pembentukan spora. Selain itu, struktur anulus yang ditemukan pada seluruh spesies memiliki fungsi penting sebagai mekanisme higroskopis yang membantu membuka sporangium ketika kadar air menurun sehingga spora dapat tersebar secara optimal. Oleh karena itu, keberadaan indusium dan bentuk anulus menjadi karakter penting dalam penentuan taksonomi tumbuhan paku. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai morfologi sorus famili Pteridaceae, Dryopteridaceae, dan Polypodiaceae yang menunjukkan bahwa karakter indusium dan anulus merupakan pembeda utama antarspesies.

Hasil pengukuran faktor lingkungan menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki suhu udara 32,1°C, kelembapan 60%, pH tanah 6,5, intensitas cahaya 1.867 lux, dan ketinggian 64 mdpl. Kondisi tersebut masih sesuai bagi pertumbuhan sebagian besar tumbuhan paku, terutama spesies terestrial maupun epifit. Tumbuhan paku umumnya tumbuh baik pada habitat yang lembap, memiliki intensitas cahaya sedang, dan tanah dengan pH mendekati netral sehingga mendukung pembentukan sorus dan pematangan sporangium. Dengan demikian, keberagaman karakter sorus yang ditemukan pada penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik masing-masing spesies, tetapi juga oleh kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan reproduksi tumbuhan paku. Hasil ini sejalan dengan penelitian karakteristik tumbuhan paku di Universitas Jabal Ghafur dan penelitian morfologi

tumbuhan paku di Kalimantan Barat yang menunjukkan bahwa faktor lingkungan berpengaruh terhadap keberadaan dan perkembangan tumbuhan paku di suatu habitat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, di Kebun Biologi Seungko Mulat, Kecamatan Lhoong, Kabupaten Aceh Besar ditemukan enam spesies tumbuhan paku, yaitu *Asplenium polyodon*, *Helminthostachys zeylanica*, *Asplenium nidus*, *Pyrrosia longifolia*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Lygodium flexuosum*. Keenam spesies tersebut memiliki karakteristik sorus yang beragam, meliputi warna, bentuk, letak, indusium, dan anulus, baik secara makroskopis maupun mikroskopis, sehingga dapat digunakan sebagai karakter penting dalam identifikasi dan klasifikasi tumbuhan paku. Variasi karakteristik sorus menunjukkan adanya adaptasi setiap spesies terhadap kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhannya. Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai keanekaragaman karakteristik sorus tumbuhan paku di Aceh Besar dan dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam penelitian taksonomi, pengembangan sumber belajar biologi, serta upaya konservasi tumbuhan paku.

DAFTAR PUSTAKA

Ainol Mardiyah, ddk, (2016),''karakteristik Warna sorus Tumbuhan paku di kawansan Gunung paroy kecamatan lhoonh kabupaten Aceh Besar'. *Prosiding biotik*, Vol. 4, Nol. 1,

Arini, D. I. D., dan Kinjho, J, (2012) *Keragaman Jenis Tumbuhan Paku* (Pteredophyta di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara, Manado : Balai Penelitian Kehutanan Manado.

Diah Irawati dan Julianus Kinho, (2012) "Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta)", *Jurnal Info BPK Manado*..

Eva, N.T, dan Cut, R.D, (2013) "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Angiospermae Di Kebun Biologi Desa Seungko Mulat", Vol. 2, No. 1,

Istiqomah, N., Sandika, B., & Mubarok, H. (2025). Morfologi Tumbuhan Paku Genus Pteris di KHDTK UIN KHAS Jember. Prosiding Seminar Nasional Biologi.

Khoirunnisa, N., & Nurmiyati. (2022). Karakteristik Sorus Pteridophyta di KHDTK Gunung Bromo Kabupaten Karanganyar. Proceeding Biology Education Conference.

Laily Nafili, dkk, ,(2019), "Identifikasi Letak dan bentuk sorus pada Tanaman Paku (pteridophyta) di taman raya bukit barisan kecamatan dolatrakya kabupaten karo", *jurnal juempa*, vol.6, No.2.

Munir, A., Damhuri, Samai, S., Lisdayanti, H., & Lizawarni. (2024). THE SORUS MORPHOLOGY OF FERNS OF THE FAMILY Dryopteridaceae AND THE FAMILY Polypodiaceae THE TATANGGE UNIVERSITY FOREST, SSOTHEAST SULAWESI. Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI), 11(1), 1–8. https://doi.org/10.55981/jbbi.2024.4845

Munir, A., Kolaka, L. ., & Habiba. (2024). MORFOLOGI SORUS TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA) FAMILIA PTERIDACEAE DI KAWASAN HUTAN LINDUNG LADORI KONAWE UTARA. AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi, 9(2), 128–133. https://doi.org/10.36709/ampibi.v9i2.232

Munir, A., Kolaka, L., & Nur Fika. (2024). Morfologi Sorus Tumbuhan Paku Familia Aspleniaceae di Kawasan Hutan Lindung Ladori Sulawesi Tenggara. AMPIBI, 9(3).

Naila Khoirumisa dan Nurmiyatı,(2022) "Karakteristik Sorus Pteridophyte di KHDTK Gunung Bromo Kabupaten Karanganyar", *Proceeding Brology Education Conference*, Vol. 19, No. 1,

Nurjannah, Ulfa. (2025) Identifikasi Tumbuhan Paku Berdasarkan Struktur Sorus di Kawasan Wisata Ie Leup Kabupaten Aceh Selatan sebagai Referensi Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah. Diss. UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

Rachman, N. M., Rahmah, S., Amalia, A., Indriyani, S., & Norfajrina. (2025). Karakteristik Morfologi Jenis Tumbuhan Paku. Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal.