

MORFOLOGI SORUS TUMBUHAN PAKU (*PTERIDOPHYTA*) FAMILIA *PTERIDACEAE* DI KAWASAN HUTAN LINDUNG LADORI KONAWA UTARA

Asmawati Munir ¹⁾, La Kolaka ¹⁾, Habiba ¹⁾*

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

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

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi tentang morfologi sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara. Obyek penelitian ini adalah tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang termasuk dalam familia *Pteridaceae* yang terdapat di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksplorasi dengan teknik jelajah. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasil penelitian ditemukan 6 (enam) spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* yaitu *Acrostichum aureum* (L.), *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link, *Pteris semipinnata* (L.), *Taenitis blechnoides* (Wild.) S, *Pteris tripartita* (Sw.) dan *Pteris vittata* (L.). Morfologi sorus yang ditemukan beragam baik letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus. Terdapat 2 jenis sorus yang berwarna cokelat muda yaitu jenis *Acrostichum aureum* (L.) dan *Taenitis blechnoides* (Wild.) Sw; 2 jenis berwarna cokelat tua yaitu jenis *Pteris semipinnata* (L) dan *Pteris vittata* (L.); 1 jenis sorus berwarna putih kekuning-kuningan yaitu jenis *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link dan warna hitam pada jenis *Pteris tripartita* (Sw.). Keenam jenis yang ditemukan semua memiliki annulus. Morfologi sorus yang ditemukan berbeda-beda baik letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus.

Kata kunci: Familia *Pteridaceae*, identifikasi, sorus

MORPHOLOGY OF THE SORUS OF FERNS (*PTERIDOPHYTA*) OF THE FAMILY *PTERIDACEAE* IN THE LADORI PROTECTED FOREST AREA OF NORTH KONAWA

Abstract: This study aims to obtain data and information about the morphology of sorus of ferns (*Pteridophyta*) *Pteridaceae* family in the Ladori Protected Forest area of North Konawe. The object of this research is ferns (*Pteridophyta*) included in the *Pteridaceae* family found in the Ladori Protected Forest area of North Konawe. The method used in this research is exploration method with cruising technique. Data analysis technique used is descriptive analysis. The results of the study found 6 (six) species of ferns (*Pteridophyta*) family *Pteridaceae* namely *Acrostichum aureum* (L.), *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link, *Pteris semipinnata* (L.), *Taenitis blechnoides* (Wild.) S, *Pteris tripartita* (Sw.) and *Pteris vittata* (L.). The morphology of the sorus found varied in terms of location, shape, color and presence or absence of annulus. There are 2 types of light brown sorus, namely *Acrostichum aureum* (L.) and *Taenitis blechnoides* (Wild.) Sw; 2 types of dark brown color, namely *Pteris semipinnata* (L) and *Pteris vittata* (L.); 1 type of yellowish white sorus, namely *Pityrogramma calomelanos* (L.). *calomelanos* (L.) Link and black color in *Pteris tripartita* (Sw.). The six species found all have annulus. The morphology of the sorus found varies in terms of location, shape, color and presence or absence of annulus.

Keywords: *Pteridaceae* family, identification, sorus

PENDAHULUAN

Tumbuhan paku dikenal sebagai (*Pteridophyta*) yang berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata “Pteris,” memiliki arti sayap atau bulu dan “Phyta” artinya “tumbuhan”. Tumbuhan paku adalah jenis tumbuhan yang memiliki tubuh yang dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama, yaitu akar, batang dan daun (Puspa et al., 2023). Tumbuhan paku mengalami pergiliran keturunan (*gametogenesis*), yang masa reproduksinya dapat dibedakan atas fase *gametofit* dan *sporofit* yang saling independen. Fase gametofit pada tumbuhan paku memiliki usia yang relatif pendek jika dibandingkan dengan fase sporofit. Struktur gametofit ini berupa protalium dengan tipe perkembangan yang dapat dibedakan menjadi tipe *gleichnia*, *christiopteris*, *cyathea*, *hymenophyllum*, *trichomanes* dan *mecodium*. Umumnya portalium ini berbentuk jantung, berwarna hijau dan melekat pada substrat dengan rizoid dan terdapat sisi anteridium dan arkegonium. Fase *sporofit*

memungkinkan *zigot* tumbuh menjadi individu *diploid* dengan adanya mekanisme perkembangan haustorium yang memisahkan sel-sel calon akar, batang dan daun (Adlini et al. 2021).

Akar tumbuhan paku (*Pteridophyta*) awalnya berasal dari embrio kemudian gugur dan digantikan akar-akar seperti kawat atau rambut berwarna gelap dan dalam jumlah besar yang berasal dari batangnya. Perakaran embrionya dibedakan menjadi kutub atas dan bawah. Kutub atas berkembang menjadi rimpang dan daun. Kutub bawah membentuk akar (Sianturi, 2020). Batang tumbuhan paku dapat berbentuk tiang, menjalar atau memanjat (*rhizoma*), pendek dan kompak, lurus atau tegak (Sianturi, 2020). Ental muda tumbuhan paku menggulung seperti gagang biola yang berfungsi sebagai penyangga daun dengan ukuran yang bervariasi (Yusal, 2021). Daun tumbuhan paku dibedakan menjadi dua macam yaitu berdasarkan ukuran daunnya yaitu daun *mikrofil* dan *makrofil* serta berdasarkan fungsinya yaitu daun *tropofil* dan *sporofil* (Siregar, 2020).

Alat perkembangbiakan tumbuhan paku yang utama adalah spora. Tumbuhan paku dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpang dan daun, organ generatif terdiri atas *spora*, *sporangium*, *anteridium* dan *arkogonium*, letak sporangium tumbuhan paku pada umumnya berada di bagian bawah daun dan membentuk gugusan yang berwarna cokelat atau hitam. Gugusan *sporangium* ini dikenal sebagai sorus (Yunita et al., 2021). Ciri utama dalam pengenalan *Pteridophyta* adalah spora. Ciri-ciri lain sebagai pembeda taksonomi berupa sporangium, sorus, indusi dan venasinya. Spora tumbuhan paku dibentuk di dalam kotak spora yang disebut sporangium. Sporangium tumbuh berkelompok dalam suatu bentuk yang disebut sorus. Kumpulan sorus disebut sori. Sorus memiliki peranan penting untuk melindungi kotak-kotak spora tumbuhan paku sampai spora itu siap untuk dilepaskan (Mardiyah et al., 2016). Karakteristik sorus salah satunya memiliki letak dan posisi yang berbeda-beda pada setiap jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) antara lain di tepi daun, dekat tepi daun, urat daun, bawah permukaan daun, berbentuk garis (*linear*), memanjang, dan bulat (Pradipta et al., 2023). Sorus tumbuhan paku memiliki beberapa warna yaitu cokelat, hitam, kuning dan hijau keputihan (Mardiyah et al., 2016).

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan tumbuhan yang dapat hidup dengan mudah di berbagai macam habitat baik secara epifit, terestrial, maupun hidrofite. Tumbuhan paku digolongkan tumbuhan tingkat rendah, karena tidak dapat menghasilkan biji. Pertumbuhan dan persebaran tumbuhan paku sebagian besar disebabkan oleh iklim. Tumbuhan paku memerlukan sinar matahari dan hidup di tempat terbuka, terdistribusi dengan luas, ada yang hidup berkelompok, soliter memanjat, tumbuh membentuk belukar yang menutupi lahan kosong dan tumbuh di daerah yang tertutup dengan intensitas cahaya yang rendah dan kelembaban udara yang tinggi (Pramudita et al., 2021). Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) terbagi dalam beberapa familia, salah satunya adalah familia *Pteridaceae*. Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* mempunyai daya adaptasi yang sangat baik dan bersifat kosmopolitan (Andries et al., 2022). Hal ini sesuai dengan kondisi Hutan Ladori Konawe Utara yang memiliki kawasan Danau Ladori dengan kondisi lahan basah, kering dan bebatuan.

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* memiliki karakteristik yaitu daun monomorfik jarang dimorfik, daun berumbai dilindungi oleh sisik, sorus fusi yang hampir marginal yang dilindungi oleh tepi refleksi lamina (Holtum, 1967). *Pteridaceae* adalah paku terestrial, rimpang tegak atau menjalar, bersisik, sisik-sisik melekat luas pada pangkal daun, lamina satu sampai beberapa kali menyirip, *rachises* berwarna jerami sampai cokelat keemasan, sori linier, tepi *pinnae* atau *pinnules* melengkung dan termodifikasi (Andrews, 1990).

Tumbuhan paku memiliki peran sebagai tumbuhan perintis yaitu menyusun keseimbangan ekosistem hutan yaitu sebagai pencegah erosi, pengaturan kadar air dan membantu proses pelapukan serasah hutan (Surfiana, et al. 2018). Tumbuhan paku juga memiliki manfaat bagi masyarakat yaitu digunakan sebagai tanaman hias, bahan pangan dan bahan baku obat tradisional (Karim et al. 2022).

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dalam pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu, intensitas cahaya, kelembaban tanah dan udara (Rizky et al., 2023). Keanekaragaman tumbuhan paku dipengaruhi oleh faktor lingkungan meliputi pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara dan intensitas cahaya (lux). Faktor lingkungan dan kemampuan beradaptasi terhadap suatu habitat akan mempengaruhi jumlah spesies yang ditemukan pada suatu kawasan. Faktor lingkungan sangat menentukan penyebaran atau pertumbuhan tumbuhan paku yang ada di kawasan tertentu Mayasari et al. (2022). Penelitian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* belum pernah dilakukan khususnya di kawasan Hutan Lindung Ladori

Konawe Utara, sehingga keberadaan tumbuhan paku di kawasan tersebut belum diketahui dan serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis dan morfologi sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2024 di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, yaitu dengan menjelajahi kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara untuk mengambil sampel tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* yang memiliki sorus, pengambilan sampel pada tiga titik, yaitu titik awal, pertengahan dan di titik akhir penjelajahan kemudian dilakukan identifikasi dan pengamatan morfologi sorus di Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo Kendari.

HASIL PENELITIAN

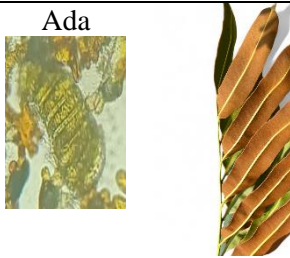

Berdasarkan hasil penelitian parameter lingkungan di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara di tiga titik pengambilan sampel (titik awal, pertengahan dan di titik akhir penjelajahan) disajikan dalam tabel 1 berikut.

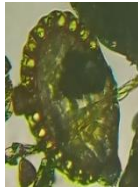







Tabel 1. Data Parameter Lingkungan pada Kawasan Hutan Lindung Ladori

Titik	Intensitas Cahaya (Lux)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
I	16937	23	60
II	3877	22	70
III	18029	23	60

Penelitian yang telah dilakukan di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara diperoleh hasil bahwa terdapat 6 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* yang memiliki karakteristik morfologi sorus yang berbeda-beda. Data penelitian disajikan dalam tabel 2

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

No	Nama Spesies	Karakteristik Sorus				Gambar
		Letak	Bentuk	Warna	Annulus	
1.	<i>Acrostichum aureum</i> (L.)	Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, letak menutupi semua bagian pada permukaan daun, sorus rapat dan menebal, tidak mudah gugur	Bulat padat	Cokelat keemasan	Ada	
2.	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, terletak merata disetiap urat-urat daun, sorus tipis dan mudah gugur	Serbuk halus	Putih kekuning - kuningan	Ada	

No	Nama Spesies	Karakteristik Sorus				Gambar
		Letak	Bentuk	Warna	Annulus	
3	<i>Pteris semipinnata</i> (L.)	Terletak di sepanjang tepi daun, letak tepat berada di bawah tepi permukaan bawah daun, tetapi tidak sampai diujung anak daun, sorus putus-putus, tipis dan tidak mudah gugur	Bulat padat	Cokelat tua	Ada	 
4	<i>Taenitis blechnoides</i> (Wild.) Sw.	Terletak di sepanjang tepi daun, letak mendekati tepi permukaan bawah daun, tetapi tidak sampai diujung anak daun, sorus tebal, bergerombol dan mudah gugur	Bulat tidak beraturan	Cokelat muda	Ada	 
5	<i>Pteris tripartita</i> (Sw.)	Tersebar di setiap lekukan daun, tetapi tidak sampai pada ujung anak daun, sorus bergerombol dan tidak mudah gugur	Bulat bergerombol	Hitam	Ada	 
6	<i>Pteris vittata</i> (L.)	Terletak di sepanjang tepi permukaan daun, tetapi tidak sampai pada ujung anak daun, sorus bergerombol dan tidak mudah gugur	Garis memanjang	Cokelat muda	Ada	 

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara ditemukan enam spesies tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* yaitu *Acrostichum aureum* (L.), *Pityrogramma calomelanos*, (L.) Link, *Pteris semipinnata* (L.), *Taenitis blechnoides* (Wild.) Sw, *Pteris tripartita* (Sw) dan *Pteris vittata* (L.). Keenam spesies tersebut memiliki morfologi sorus yang berbed-beda. Letak sorus

tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* yang ditemukan yaitu dua jenis terdapat di permukaan bawah daun pada spesies *Acrostichum aureum* (L.) dan *Pityrogramma calomelanos*, (L.) Link. Letak sorus pada tepi daun ditemukan 3 jenis yaitu *Pteris semipinnata* (L.), *Taenitis blechnoides* (Wild.) Sw dan *Pteris vittata* (L.). Satu jenis terletak pada pinggiran helaian daun yaitu *Pteris tripartita* (Sw.). Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiyah (2016) bahwa letak sorus tumbuhan paku terdapat pada tepi daun atau dekat tepi daun dan urat - urat daun.

Bentuk sorus terdiri dari bentuk bulat kecil padat yaitu pada spesies *Acrostichum aureum* (L.), serbuk halus yaitu pada spesies *Pityrogramma calomelanos*, (L.) Link, bulat padat yaitu pada spesies *Pteris semipinnata* (L.), bulat tidak beraturan yaitu pada spesies *Taenitis blechnoides* (Wild.) Sw, bulat bergerombol yaitu pada spesies *Pteris tripartita* (Sw.), dan garis memanjang yaitu pada spesies *Pteris vittata* (L.). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nafili (2019) bahwa sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) memiliki bentuk bulat, garis dan memanjang. Warna sorus terdiri warna cokelat tua yaitu pada spesies *Acrostichum aureum* (L.) dan *Pteris semipinnata* (L.), warna cokelat muda yaitu pada spesies *Taenitis blechnoides* (Wild.) Sw dan *Pteris vittata* (L.), warna putih kekuning-kuningan yaitu pada spesies *Pityrogramma calomelanos*, (L.) Link dan warna hitam yaitu pada spesies *Pteris tripartita* (Sw.). Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiyah (2016) bahwa sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) memiliki warna cokelat, hitam, kuning dan hijau keputihan.

Karakteristik warna sorus tumbuhan paku dapat dipengaruhi oleh faktor kualitas udara. Hal ini selaras dengan pernyataan Mardiyah et al. (2016) bahwa faktor kualitas udara dapat mempengaruhi warna dari sorus. Udara mengandung banyak senyawa kimia yang berasal dari kendaraan, pabrik maupun hasil pembakaran barang-barang bekas. Penyerapan zat-zat kimia pada tumbuhan paku salah satunya dibantu oleh daun, tingginya penyerapan zat kimia di udara yang dilakukan oleh daun akan memberi efek bagi perubahan organ-organ yang terdapat pada daun tumbuhan paku, salah satunya muncul variasi warna dari sorus tumbuhan paku.

Hasil pengukuran parameter suhu udara di kawasan Hutan Lindung Ladori menunjukkan nilai 22-23 °C. Parameter kelembaban udara sebesar 60-70%, intensitas cahaya 3877-18029 lux. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Imaniar et al. (2017) bahwa tumbuhan paku yang tumbuh di daerah tropis pada umumnya menghendaki kisaran suhu 21-27 °C untuk pertumbuhannya dan Intensitas cahaya yang baik bagi pertumbuhan tumbuhan paku berkisar antara 200-600 fc. Imaniar et al. (2017) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dipengaruhi oleh faktor abiotik seperti suhu, kelembaban dan intensitas cahaya, sedangkan menurut Pramudita et al. (2021) kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan paku (*Pteridophyta*) yaitu 20-90%. 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 *Pteridaceae*.

KESIMPULAN

Kesimpulan diperoleh bahwa di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara ditemukan tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* dengan morfologi sorus yang berbeda-beda baik letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus. Morfologi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) pada familia *Pteridaceae* di kawasan Hutan Lindung Ladori Konawe Utara diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan bagi peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlini, M. N., Hartono, A., Khairani, M., Tanjung, I. F., & Khairuna, K. (2021). Identifikasi Tumbuhan paku (*pteridophyta*) di universitas islam negeri (UIN) Sumatera utara. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 87-94.
- Andrews, S. B. 1990. *Ferus of Queensland*. Queensland Departement of Primary Industries: Brisbane.
- Andries, A. E., Koneri, R., & Maabuat, P. V. (2022). Inventarisasi tumbuhan paku di ruang terbuka hijau kampus Universitas Sam Ratulangi Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*, 12(2), 140-148.
- Holttum, R. E. (1968). *A Revised Flora of Malaya Volume II Ferns of Malaya*. US Government Printing Office.

- Imaniar, R., Pujiastuti, P., & Murdiah, S. (2017). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang Serta Pemanfaatannya Sebagai Booklet. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 337-345.
- Karim, W. A., Nurlia, N., Ndolan, Y., & Samaduri, A. (2022). Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di hutan Batu Tikar Kecamatan Luwuk Kabupaten Banggai. *Jurnal Biologi Babasal*.
- Mardiyah, A., Hasanuddin, H., & Eriawati, E. (2018, February). Karakteristik Warna Sorus Tumbuhan Paku Di Kawasan Gunung Paroy Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 4, No. 1).
- Mayasari, S., Dwijayati, R., Nopiyanti, N., & Fitriani, L. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Di Kawasan Air Terjun Curug Embun Kelurahan Marga Bakti Kecamatan Lubuklinggau Utara I. *Nusantara Hasana Journal*, 2(2), 333-339.
- 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.
- Pradipta, A. R., Hariani, S. A., & Novenda, I. L. (2023). Identifikasi Tumbuhan Paku Berdasarkan Letak dan Posisi Sorus dengan Ketinggian Berbeda di Kabupaten Bondowoso. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 15(1).
- 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.
- Puspa, V. R., Fathiya, N., & Muhammad, N. (2023). Inventarisasi dan potensi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di wisata alam Brayeun sebagai tanaman hias dan obat. *Jurnal Jeumpa*, 10(2), 345-358.
- Rizky, A., Marlina, L., & Yulianti, E. (2023). Identifikasi Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Pada Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit Di Kampus Ii Universitas Merangin. *Biocolony*, 6(2), 7-15.
- Sianturi, A. S.R., Retnoningsih, A. Ridlo, S., 2020. Eksplorasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*). Semarang : LPPM Universitas Negeri Semarang. <http://lib.unnes.ac.id/42020/1/ebook%20fix%20advend.pdf>
- Siregar, S. H., Hasairin, A., & Syarifuddin, S. (2020). Buku Panduan Lapangan Tumbuhan Paku. Yayasan Kita Menulis.
- Surfiana, S., Kamal, S., & Hidayat, M. (2019, January). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian Di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 6, No. 1).
- Yunita, I., Nurma, N., Ibrahim, I., & Andalia, N. (2021). Identifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) yang Tumbuh di Desa Uning Pune Kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues. *Jurnal Biology Education*, 9(1), 52-68.
- Yusal, M. S., & Toni, G. (2021). Inventarisasi Tumbuhan Paku di Kawasan Air Terjun Cunca Rami Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur|| Fern inventorization in Cunca Rami Waterfall Zone of West Manggarai, East Nusa Tenggara. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus (Jpbn)*, 7(1), 218-234.