

## KARAKTERISTIK SORUS TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) FAMILIA *PTERIDACEAE* DI KAWASAN SUNGAI BORO-BORO SULAWESI TENGGARA

Asmawati Munir<sup>1)</sup>, Damhuri<sup>1)</sup>, Fifi Aleyda Jabbar<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Halu Oleo, Jl. HEA Mokodompit Anduonohu Kendari, Indonesia

\*Korespondensi penulis, e-mail: [fifialba26@gmail.com](mailto:fifialba26@gmail.com)

**Abstrak:** Sorus merupakan kumpulan dari sporangium yaitu bagian dari alat perkembangbiakan yang penting bagi regenerasi tumbuhan paku. Sorus umumnya berada pada permukaan bawah daun. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi tentang karakteristik sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. Obyek penelitian ini adalah sorus tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang termasuk dalam familia *Pteridaceae* yang terdapat di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi dengan teknik jelajah. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif. Hasil penelitian tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ditemukan di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara berjumlah berjumlah 5 (lima) spesies, yaitu *Pityrogramma calomelanos* L., *Pteris comans* Forst. f., *Pteris fauriei* Hieron, dan *Pteris wallichiana* C. Agardh, dengan 2 sub-spesies *Pteris vittata*, yaitu *Pteris vittata* subsp. *emodi* Fraser-Jenk. dan *Pteris vittata* subsp. *vittata* Fraser-Jenk. Karakteristik sorus yang ditemukan beragam, dilihat dari segi letak, bentuk, warna dan ada tidaknya annulus.

**Kata kunci:** Tumbuhan Paku, Pteridaceae, Identifikasi, Sungai Boro-Boro

## SORUS CHARACTERISTICS OF FERNS (*Pteridophyta*) FAMILY *PTERIDACEAE* IN BORO-BORO RIVER AREA SOUTHEAST SULAWESI

**Abstract:** This study aims to obtain data and information about sorus characteristics of ferns (*Pteridophyta*) by *Pteridaceae* family in the Boro-Boro River area, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi. The object of this research is the sorus fern (*Pteridophyta*) included in the *Pteridaceae* family which is found in the Boro-Boro River area of South Konawe. This research uses an exploration method with roaming technique. The data analysis technique used is descriptive. The results of the research of ferns (*Pteridophyta*) found in the Boro-Boro river area, South Konawe Regency, Southeast Sulawesi, amounted to 5 (five) species, which are *Pityrogramma calomelanos* L., *Pteris comans* Forst. f., *Pteris fauriei* Hieron, and *Pteris wallichiana* C. Agardh., with 2 (two) sub-species of *Pteris vittata*, which are *Pteris vittata* subsp. *emodi* Fraser-Jenk. dan *Pteris vittata* subsp. *vittata* Fraser-Jenk. The characteristics of sorus found varied in terms of location, shape, color and existence of annulus.

**Keyword:** Fern, Pteridaceae, Identification, Boro-Boro River

### PENDAHULUAN

Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) merupakan salah satu divisi tumbuhan yang mempunyai kormus, artinya bagian akar, batang, dan daun dapat dibedakan dengan jelas (Tjitrosoepomo, 2014). Tumbuhan paku biasanya hidup di daerah yang lembab dan cara hidupnya berbeda-beda tergantung jenisnya, ada yang hidup terestrial, epifit, dan ada juga yang hidup di air, baik pada kawasan terbuka atau terdedah maupun kawasan terlindung (Mulyadi, 2014). Tumbuhan paku terbagi dalam beberapa familia, salah satunya adalah familia *Pteridaceae*. Akar tumbuhan paku bersifat endogen dan tumbuh ke samping dari pusat batang. Jadi akarnya tidak menembus kedalam tanah, tetapi dominan tumbuh melebar ke samping (horizontal) dengan jangkauan yang lebih luas. Pertumbuhan akar jenis ini disebut dengan homorizi (Kurniawan, 2018). Embrio pada tumbuhan paku berdasarkan poros bujurnya dibedakan menjadi dua kutub, yaitu kutub atas dan kutub bawah. Kutub atas akan membentuk tunas sedangkan kutub bawah akan membentuk akar, sehingga sering disebut kutub akar. Akar pada tumbuhan paku merupakan akar serabut, mempunyai kaliptra, bersifat endogen dan tumbuh kesamping (Tjitrosoepomo, 2014).

Batang tumbuhan paku umumnya mempunyai percabangan yang menggarpu (dikotom). Tetapi ada pula yang membentuk cabang-cabang kearah samping (horizontal). Percabangan paku pada tipe ini tidak keluar dari ketiak daun, tetapi keluar dari antara daun-daun (Kurniawan, 2018). Batang tumbuhan paku dapat berbentuk tiang, menjalar atau memanjat (rhizoma); pendek dan kompak (stock, rootstock atau caudex) ada pula yang tumbuh lurus/tegak seperti pohon dengan daun berada di bagian ujung (trunk). Umumnya pertumbuhan batang tumbuhan paku tidak nyata, namun pada paku pohon batangnya tumbuh menyerupai batang pinang. Batang tumbuhan paku umumnya berupa akar tongkat atau rimpang, ada yang berbentuk tiang, merambat, atau memanjat. Tumbuhan paku memiliki percabangan dikotomi sederhana (titik tumbuh apical terbagi dalam dua bagian yang sama). Pada bagian batang yang masih muda sering kali tertutup oleh sisik atau rambut. Sisik dan rambut juga menutupi daun muda ketika masih dalam kondisi menggulung. Pada batang dan daun dewasa rambut dan sisik dapat semakin bertambah ataupun berkurang. Sementara sisik dapat berbentuk *linear*, *lanceolate*, *oblog*, *peltate*, *flabellelate* (Sianturi dkk., 2020).

Tumbuhan paku memiliki bagian yang disebut dengan ental, yaitu bagian tumbuhan mulai dari pangkal tangkai dekat rimpang, hingga daun paling ujung (Aghata dkk., 2019). Daun tumbuhan paku termasuk kategori daun yang tidak lengkap, hanya terdiri atas helaian dan tangkai daun, pada umumnya daun menyebar di sepanjang rachis dan stipe. Daun yang masih muda biasanya menggulung, bentuk daun muda berbeda dengan bentuk daun ketika sudah dewasa, tiap anak daun disebut dengan sirip (pinna), sedangkan tempat sirip berada disebut dengan rakis (rachis) (Sianturi dkk., 2020).

Spora tersusun dalam kotak spora yang disebut sporangium. Sporangium pada umumnya tumbuh berkelompok. Kumpulan dari sporangia tersebut disebut sorus. Daun-daun paku yang mengandung sporangium disebut dengan daun sporofil atau daun fertile. Sedangkan daun yang tidak mengandung sporangium disebut dengan daun trofofil atau daun steril. Ada beberapa jenis paku yang daun fertilnya (sporofil) mempunyai bentuk yang berlainan dengan daun-daun yang steril (trofofil) (Kurniawan, 2018). orus antara jenis tumbuhan paku yang satu dengan yang lainnya dapat dibedakan berdasarkan karakter morfologinya, seperti dari segi bentuk, warna, dan keberadaanya. Bentuk sorus pada tumbuhan paku bermacam-macam, yaitu garis, tersebar, oval, mangkuk, ginjal, lembaran, huruf U, dan bulat. Sorus terletak di bawah permukaan daun (abaksial), dengan persebaran yang berbeda-beda, yaitu tepi, tersebar, mengikuti pertulangan daun, dan ujung daun (Zulfia, dkk., 2016).

Tumbuhan paku familia *Pteridaceae* memiliki karakteristik yaitu morfologi rimpang yang tegak, menjalar panjang, dan menjalar pendek. Daunnya monomorfik, jarang ada yang dimorfik. Sorus terdapat di tepi daun bagian bawah dengan bentuk memanjang (Yusna, 2016). Tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* merupakan tumbuhan paku yang spesiesnya mudah ditemukan karena persebarannya yang luas. Penyebab tingginya persebaran familia ini adalah karena dapat tumbuh di daerah dataran tinggi maupun rendah, yang lembab dan ternaungi (Yunita dkk., 2021).

Familia *Pteridaceae* merupakan keluarga pakis darat yang rimpangnya bersisik, sisik-sisik ini melekat secara luas pada pangkal rimpang. Tipe daunnya majemuk menyirip dan majemuk menyirip ganda, *rhacis* biasanya berwarna jerami sampai coklat keemasan. Sori linier, sporangia yang terdapat pada vena submarginal bergabung dengan ujung vena atau menyebar ke seluruh atau sebagian permukaan bawah daun yang fertil, indusium tidak ada atau ditemukan di tepi *pinnae* atau *pinnules* yang melengkung dan termodifikasi. Spora sebagian besar berbentuk tetrahedral, terkadang bilateral, halus hingga terpahat rumit, dan tanpa perispora (Andrews, 1990).

Karakteristik morfologi sorus merupakan hal penting dalam pengklasifikasian tumbuhan paku, yang dapat dilihat berdasarkan bentuk, letak, dan warna sorusnya (Nafili dkk., 2019). Penelitian tentang karakteristik sorus perlu dilakukan, mengingat banyaknya jenis tumbuhan paku dari familia *Pteridaceae* yang ada di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan, serta belum pernah dilakukan penelitian tentang karakteristik sorus tumbuhan paku familia *Pteridaceae* di kawasan tersebut, sehingga penulis melakukan penelitian dengan tujuan mengetahui karakteristik sorus tumbuhan paku (*pteridophyta*) familia *pteridaceae* di kawasan sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara.



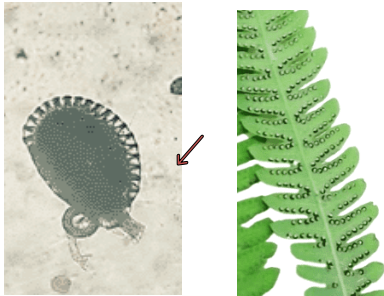
**METODE**

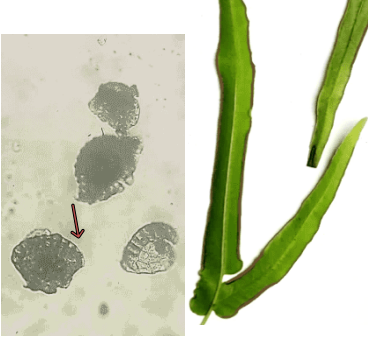


Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode eksplorasi, yaitu dengan menjelajahi kawasan Sungai Boro-Boro untuk mengambil sampel tumbuhan paku, kemudian dilakukan identifikasi dan pengamatan karakteristik sorusnya di Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo.

**HASIL PENELITIAN**

Hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara menunjukkan bahwa terdapat 5 jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) familia *Pteridaceae* yang memiliki karakteristik morfologi sorus yang berbeda-beda. Karakteristik tersebut terlihat dari perbedaan letak, bentuknya, warna serta annulus yang dimiliki. Secara rinci data hasil penelitian disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Sorus Tumbuhan Paku Familia *Pteridaceae*

| No | Nama Spesies                    | Karakteristik Sorus   |   |                   |         | Gambar   |
|----|---------------------------------|---|---|-------------------|---------|--|
|    |                                 | Letak   | Bentuk  | Warna             | Annulus |  |
| 1. | <i>Pityrogramma calomelanos</i> | Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, letak tidak teratur       | Bulat tidak beraturan, seperti bintik kecil   | Cokelat tua       | Ada     |   |
| 2. | <i>Pteris comans</i>            | Tersebar di permukaan bawah daun, berbaris rapi di pertulangan daun | Bergerombol membentuk garis lurus di sepanjang pertulangan daun, tetapi tidak sampai ujung daun | Cokelat tua       | Ada     |  |
| 3. | <i>Pteris fauriei</i> Hieron    | Tersebar di permukaan bawah daun, berbaris rapi tepi daun           | Bulat   | Cokelat kehitaman | Ada     |  |

| No | Nama Spesies   | Karakteristik Sorus  |   |                   |         | Gambar   |
|----|--|--|---|-------------------|---------|--|
|    |  | Letak  | Bentuk  | Warna             | Annulus |  |
| 4. | <i>Pteris vittata</i><br>subsp. <i>emodi</i><br>Fraser-Jenk./<br><i>Pteris emodi</i><br>(Fraser-Jenk.) | Tersebar di permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun         | Bergerombol membentuk garis lurus, tapi struktur sorus renggang | Cokelat muda      | Ada     |    |
| 5. | <i>Pteris vittata</i><br>subsp. <i>vittata</i><br>Fraser-Jenk.   | Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun | Bergerombol membentuk garis lurus, struktur sorus padat         | Cokelat tua       | Ada     |   |
| 6. | <i>Pteris wallichiana</i>  | Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun | Bulat tidak beraturan   | Cokelat kehitaman | Ada     |  |

Parameter lingkungan di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara sebagai pendukung keberadaan tumbuhan paku diukur di tiga titik, yaitu di titik awal, titik pertengahan dan titik akhir penjelajahan. Data hasil pengukuran parameter lingkungan yang mencakup pengukuran suhu dan kelembaban disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Parameter lingkungan pada kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara.

| Waktu Pengukuran | Titik Pertama       | Suhu (°C) | Kelembaban (%) |
|------------------|---------------------|-----------|----------------|
| 08:30            | 1 (Tempat terbuka)  | 29        | 62             |
| 12:00            | 2 (Tempat ternaung) | 25        | 68             |
| 14:30            | 3 (Tempat ternaung) | 22        | 76             |

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 5 jenis tumbuhan paku familia *Pteridaceae* yang ditemukan di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara, yaitu *Pityrogramma calomelanos* L. yang ditemukan pada titik 2, *Pteris comans* Forst. f. yang

ditemukan pada titik 3, *Pteris fauriei* Hieron yang ditemukan pada titik 3, dan *Pteris wallichiana* C. Agardh yang ditemukan pada titik 2, dengan 2 sub-spesies *Pteris vittata*, yaitu *Pteris vittata* subsp. *emodi* Fraser-Jenk. yang ditemukan pada titik 1 dan *Pteris vittata* subsp. *vittata* Fraser-Jenk. yang ditemukan pada titik 1.

Hasil identifikasi yang dilakukan dari sampel penelitian menunjukkan bahwa karakteristik sorus yang ditemukan beragam baik letak, bentuk, warna dan keberadaan annulusnya. Namun dalam hal warna, ada 4 jenis yang mempunyai warna sorus yang sama yaitu cokelat tua, yaitu pada jenis *Pityrogramma calomelanos* L., *Pteris comans* Forst. f., dan *Pteris vittata* subsp. *vittata* Fraser-Jenk. *Pteris vittata* subsp. *emodi* Fraser-Jenk. mempunyai sorus berwarna cokelat muda, sedangkan *Pteris wallichiana* C. Agardh dan *Pteris fauriei* Hieron mempunyai sorus berwarna cokelat kehitaman. Kemudian, untuk keberadaan annulus, dari 5 jenis yang ditemukan semuanya mempunyai annulus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Khairunnisa & Wisanti (2023) yang menyatakan bahwa karakteristik sorus seperti bentuk, letak, warna dan ada tidaknya annulus pada tumbuhan paku adalah ciri khas yang penting bagi tumbuhan paku. Letak dan bentuk sorus bermacam-macam pada setiap jenis tumbuhan paku, dengan adanya perbedaan tersebut dapat dijadikan sebagai karakter pembeda dalam pengklasifikasian tumbuhan paku. Kebanyakan sorus terletak dipermukaan bawah daun terlihat seperti bintik-bintik, tumbuh teratur dalam barisan, bergerombol maupun tersebar.

Karakteristik sorus yang ditemukan pada 5 jenis tumbuhan paku familia *Pteridaceae* memiliki karakteristik sorus yang beragam. Pada jenis pertama, yaitu *Pityrogramma calomelanos* (L.) memiliki karakteristik sorus tersebar di seluruh permukaan bawah daun, letak tidak teratur, berbentuk bulat tidak beraturan seperti bintik kecil, berukuran kecil dan kurang melekat pada daun (mudah gugur jika disentuh), berwarna putih pada saat masih muda dan berubah warna menjadi cokelat tua pada saat sudah tua, serta mempunyai annulus. Jenis *Pteris comans* Forst. f. memiliki karakteristik sorus tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di pertulangan daun, bergerombol membentuk garis lurus dan melekat pada daun (tidak mudah gugur jika disentuh), berwarna hijau kekuningan pada saat masih muda dan berubah warna menjadi cokelat tua pada saat sudah tua, serta mempunyai annulus.

Jenis *Pteris fauriei* Hieron memiliki karakteristik sorus. tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun, berbentuk bulat, berukuran kecil dan melekat pada daun (tidak mudah gugur jika disentuh), berwarna hijau kekuningan pada saat masih muda dan berubah warna menjadi cokelat kehitaman pada saat sudah tua, serta mempunyai annulus. Jenis *Pteris vittata* subsp. *emodi* Fraser-Jenk. memiliki karakteristik sorus Tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun, bergerombol membentuk garis lurus dan melekat pada daun (tidak mudah gugur jika disentuh), berwarna hijau kekuningan pada saat masih muda dan berubah warna menjadi cokelat muda pada saat sudah tua, serta mempunyai annulus. Jenis *Pteris vittata* subsp. *vittata* Fraser-Jenk. memiliki karakteristik sorus tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun, bergerombol membentuk garis lurus dan melekat pada daun (tidak mudah gugur jika disentuh), berwarna cokelat tua, serta mempunyai annulus. *Pteris wallichiana* C. Agardh, memiliki karakteristik sorus tersebar di seluruh permukaan bawah daun, berbaris rapi di tepi daun, berbentuk bulat tidak beraturan, berukuran kecil dan melekat pada daun (tidak mudah gugur jika disentuh), berwarna hijau kekuningan pada saat masih muda dan berubah warna menjadi cokelat kehitaman pada saat sudah tua, serta mempunyai annulus.

Tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Semakin baik kondisi faktor abiotiknya maka penyebaran tumbuhan akan semakin banyak, namun jika kondisi tempat hidupnya kurang menguntungkan maka penyebarannya akan sedikit. Menurut Polunin (1994) menyatakan bahwa lingkungan merupakan semua kondisi luar dan semua faktor yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan di suatu tempat pada umumnya, faktor tersebut terdiri atas cahaya, suhu, curah hujan, kelembaban udara dan tanah. Pendapat yang serupa juga dinyatakan oleh Tuelah (2023) bahwasanya keanekaragaman spesies

tumbuhan paku yang dapat ditemukan pada suatu daerah atau kawasan ditentukan oleh perkembangbiakan spesies tersebut, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor abiotik seperti temperatur, kelembaban, intensitas cahaya, lokasi geospasial, dan ketinggian lokasi. Menurut Hasanah (2020) menyatakan bahwa tumbuhan paku (Pteridophyta) banyak tumbuh pada daerah tropis atau hutan tropis dengan suhu sekitar 21°C – 27°C, keadaan tersebut sesuai dengan proses pertumbuhan yang menyebabkan penyebaran jenis tumbuhan paku. Sedangkan kelembaban optimal yang baik bagi pertumbuhan tumbuhan paku yaitu berkisar pada angka 60% - 80%.

Hal tersebut, sesuai dengan hasil pengukuran yang dilakukan di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu pada kawasan tersebut berkisar antara 22°C - 29°C, kelembaban 62% – 76 %. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di kawasan Sungai Boro-Boro sangat memenuhi kriteria sebagai kondisi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh disimpulkan bahwa 5 (lima) jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) familia Pteridaceae yang ditemukan di kawasan Sungai Boro-Boro Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi Tenggara yaitu *Pityrogramma calomelanos L.*, *Pteris comans Forst. f.*, *Pteris fauriei Hieron.* dan *Pteris wallichiana C. Agardh*, dengan 2 sub-spesies *Pteris vittata*, yaitu *Pteris vittata subsp. emodi Fraser-Jenk.* dan *Pteris vittata subsp. vittata Fraser-Jenk.*, memiliki karakteristik yang berbeda-beda, dilihat dari segi letak, bentuk, warna, serta ada tidaknya annulus yang dimiliki.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, S.B. (1990). *Ferns of Queensland*. Brisbane: Queensland Departement of Primary Industries.
- Balai Inventarisasi dan Perpetaan. (2007). *Database Kawasan Hutan Sulawesi Tenggara*. Kendari. Balai Inventarisasi dan Perpetaan Hutan Sulawesi Tenggara.
- Hasanah, I. U., Syarofah, A. F., Sulistiani, D., & Zatunni'mah, A. (2020). Memahami Sukses dari Sudut Pandang yang Berbeda: “Studi Kasus pada Rumah Kosong”. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2), 29-34.
- Kurniawan, A. (2018). *Tumbuhan Paku*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Mulyadi, H. (2014). *Botani Tumbuhan Rendah*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Nafili, L., & Sarjani, T. M. (2019). IDENTIFIKASI LETAK DAN BENTUK SORUS PADA TANAMAN PAKU (PTERYDOPHYTA) DI TAMAN HUTAN RAYA BUKIT BARISAN KECAMATAN DOLATRAKYAT KABUPATEN KARO. *Jurnal Jeumpa*, 6(2), 226-235.
- Polunin, N. (1994). *Pengantar Geografi yang Berkembang dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sianturi, A.S.R., Retnoningsih, A., & Ridho, S. (2020). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta). Semarang: LPPM Universitas Negeri Semarang.
- Sidik, A.B., Munir, A., & Agriansyah, A. (2019). Jenis-jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Air Terjun Ato Watu Kecamatan Amonggedo Kab. Konawe Sulawesi Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi (SNPBIO)*.
- Tjitrosoepomo, G. (2014). *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tuelah, N, S., Moko, M, E., Lawalata, J, H., & Butarbutar, R, R. (2023). IDENTIFIKASI DAN KEANEKARAGAMAN SPESIES TUMBUHAN PAKU-PAKUAN DI KAWASAN HUTAN RURUKAN KECAMATAN TOMOHON TIMUR, SULAWESI UTARA. *Jurnal Produksi Tanaman*, 11(3), 209-218.
- 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.

Yusna, M., Nery, S., & Fitmawati. (2016). Keanekaragaman Pteridaceae Berdasarkan Karakter Morfologi dan Fitokimia di Hutan PT.Chevron Pacific Indonesia (PT.CPI) Rumbai. *Jurnal Riau Biologia*, 1(2), 165-172.