

## Research Article

# Identifikasi Sorus Pteridophyta: Letak Dan Bentuk Dikawasan Universitas Bengkulu

Reta Pramala Utami\*, Fatimatu Zahra, Rochmah Supriati

Program Studi S1 Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

\*Email: [retanaffthautami@gmail.com](mailto:retanaffthautami@gmail.com)

Submitted: 2022-12-15

Revised: 2023-09-20

Accepted: 2023-11-11

### Abstrak

Sorus merupakan kumpulan sporangium kompleks yang didalamnya terdapat spora. Ditemukan pada permukaan atas (*Addaksial*) maupun bawah (*Abaksial*) daun tumbuhan paku (Pteridophyta). Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi letak dan bentuk sorus pada paku dikawasan Universitas Bengkulu. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Hasil identifikasi ditemukan perbedaan letak dan bentuk sorus dari tumbuhan paku (Pteridophyta) dikawasan Universitas Bengkulu. Terdapat 9 family tumbuhan paku (Pteridophyta) yang diidentifikasi yaitu *Lygodiaceae*, *Gleicheniaceae*, *Dryopteridaceae*, *Cyatheaceae*, *Pteridaceae*, *Lomariopsidaceae*, *Osmundiaceae*, *Aspleniaceae*, *Polipodiaceae*. Letak sorus tumbuhan paku berada di ujung batang antara tulang daun, urat-urat daun, dekat tepi daun serta di tepi daun. Bentuk sorus tumbuhan paku (Pteridophyta) ada tiga yaitu bulat, memanjang dan garis.

**Kata kunci:** *Bentuk Sorus; Letak Sorus; Pteridophyta; Sporangium*

### Abstract

Sorus is a collection of complex sporangia that contain spores. They are found on the upper (*Adaxial*) and lower (*Abaxial*) surfaces of fern leaves (Pteridophyta). This activity aims to identify the location and shape of sorus in ferns within the Bengkulu University area. Sample collection was done using purposive sampling method. The identification results revealed differences in the location and shape of sorus in ferns (Pteridophyta) in the Bengkulu University area. There are 9 families of ferns (Pteridophyta) that have been identified, *Lygodiaceae*, *Gleicheniaceae*, *Dryopteridaceae*, *Cyatheaceae*, *Pteridaceae*, *Lomariopsidaceae*, *Osmundiaceae*, *Aspleniaceae*, and *Polypodiaceae*. The location of sorus in ferns is found at the tip of the stem, between leaf veins, near the leaf edge, and on the leaf edge. The shape of sorus in ferns (Pteridophyta) consists of three types: circular, elongated, and linear.

**Keywords:** *Sorus Form; Sorus Location; Pteridophyta; Sporangium*.

Copyright © 2023. The authors (CC BY-SA 4.0)

## Pendahuluan

Sifat yang sangat penting untuk klasifikasi tumbuhan paku adalah letak sorus terhadap tulang daun [1], [2], mengatakan bahwa divisi Pteridophyta terdiri dari empat kelas: Fillicinae (paku sejati), Psilophytinae (paku purba), Lycopodinae (paku rambat atau paku kawat), dan Equisetinae (paku ekor kuda). Menurut Arni dan Kinho, paku-pakuan termasuk dalam sebelas famili, termasuk Marsileaceae, Equicetaceae, Salvinaceae, Lycopodiaceae, Selagillaceae, dan Schizaeaceae. Indusium pada tumbuhan paku adalah lipatan jaringan yang melindungi sorus.

Indusium memiliki bentuk seperti daun dan terdiri dari lapisan tipis yang menutupi sorus yang masih muda [3], [4]. Baik faktor abiotik maupun biotik memengaruhi pertumbuhan sorus tumbuhan paku. Faktor abiotik termasuk suhu, kelembaban, intensitas cahaya, lokasi geospasial, dan ketinggian lokasi. Sementara itu, faktor biotik berkaitan dengan sifat spora tumbuhan paku [5], [6].

Tumbuhan paku memiliki signifikansi penting dalam faktor biologi dan ekologi tumbuhan paku, sebagai kelompok tanaman vaskular yang primitif, menyimpan informasi evolusi yang berharga [7]. Sorus, struktur reproduksi pada tumbuhan paku, merupakan titik kunci dalam siklus hidup, dan karakterisasi berbagai aspek morfologis sorus, termasuk distribusi, bentuk, dan ukuran [8]. Pemahaman mendalam tentang ciri-ciri ini tidak hanya membantu dalam klasifikasi tumbuhan paku, tetapi juga memberikan wawasan tentang adaptasi evolusioner mereka terhadap lingkungan. Penelitian ini juga mencakup pengamatan mikroskopis untuk mendetail struktur mikroskopis sorus, seperti spora dan keberadaan indusium [9]. Dengan melibatkan aspek ekologi sehingga meningkatkan pemahaman tentang keragaman morfologi tumbuhan paku tetapi juga memberikan kontribusi terhadap perlindungan dan pelestarian keanekaragaman hayati dalam ekosistem tempat tumbuhan paku tersebut tumbuh [10].

Penelitian mengenai identifikasi letak dan bentuk sorus pada paku (Pteridophyta) [11], merupakan inovatif dan memberikan sumbangsih dalam pemahaman tentang keragaman morfologi sorus, inovasi penelitian sebelumnya yang secara khusus mengkaji sorus pada spesies paku di daerah. Dengan fokus pada kawasan Universitas Bengkulu, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam klasifikasi tumbuhan paku, tetapi juga dapat mengungkap pola adaptasi tumbuhan paku terhadap lingkungan lokal yang unik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang variasi letak dan bentuk sorus pada paku serta memberikan wawasan baru tentang faktor lingkungan yang memengaruhi perkembangbiakan dan penyebaran spesies paku di daerah tersebut.

## Metode Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah Pterydophyta yang tersebar dikawasan Universitas Bengkulu, dengan kondisi lingkungan yang bervariasi. Alat pada penelitian ini adalah mikroskop (untuk mengamati sorus), *objek glass* (untuk meletakkan objek dibawah mikroskop), *cover glass* (untuk menutup kaca objek). Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Bengkulu pada bulan September 2022. Pengambilan data menggunakan metode *purposive sampling* [9].

Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati bentuk sorus, letak sorus, dari bagian adaksial dan abaksial daun pterydophyta, fokus identifikasi bentuk sorus dan letak sorus pada bagian adaksial dan abaksial daun pteridophyta [11]. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan mikroskopis terhadap spesimen daun yang telah dipersiapkan secara teliti. Pertama, dilakukan pemilihan jenis-jenis pteridophyta yang menjadi fokus penelitian. Kemudian, sampel daun yang representatif dari masing-masing jenis dikumpulkan dan dibersihkan dengan hati-hati. Setelah sampel siap, pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop cahaya untuk memperoleh gambaran detil bentuk dan letak sorus pada kedua sisi daun, yaitu *adaksial* (bagian atas) dan *abaksial* (bagian bawah).

Bentuk sorus pada tumbuhan paku, fokuskan pengamatan pada daun, di mana sorus biasanya ditemukan. Amati dengan seksama distribusi sorus, apakah mereka terletak di tepi bawah daun atau berkumpul di tengahnya. Selanjutnya, perhatikan ukuran dan bentuk sorus, serta warna dan teksturnya. Pengamatan terperinci pada struktur sorus, apakah ada *indusium* (tutup) atau tidak, dapat memberikan informasi tambahan. Proses ini memungkinkan pengamatan terhadap variasi morfologi sorus, termasuk ukuran, bentuk, dan pola distribusinya. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi perbedaan-perbedaan yang signifikan antarjenis pteridophyta. Untuk melihat bentuk sorus menggunakan mikroskop. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan pengambilan sampel didokumentasi dan diidentifikasi [10].

**Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan pengamatan tumbuhan divisi Pteridophyta dikawasan Universitas Bengkulu diperoleh identifikasi bentuk dan letak sour disajikan pada tabel 1. Menunjukkan Pterydophyta ditemukan sebanyak 12 spesies yaitu *Lygodium circinatum*, *Gleichenia linearis*, *Onoclea*, *Alsophila glauca*, *Pteris vittata* *Acrostichum aureum*, *Nephrolepis hirsilata*, *Osmunda javanica*, *Cyanthea lurida*, *Asplenium nidus*, *Drymoglossum piloselloides*, dan *Drymoglossum heterophyllum*. Terdapat 9 family yaitu Lygodiaceae, Gleicheniaceae, Dryopteridaceae, Pteridaceae Lomariopsidaceae, Osmundiaceae, Cyhanteaceae, Aspleniaceae Polipodiaceae. Secara keseluruhan hasil identifikasi disajikan dalam tabel 1 identifikasi Keanekaragaman Pterydophyta di kawasan Universitas Bengkulu.

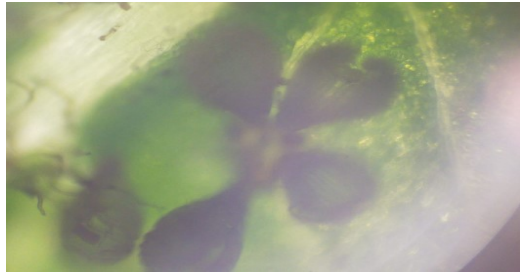
**Tabel 1. Keanekaragaman Pterydophyta di kawasan Universitas Bengkulu**

Class	Ordo	Family	Genus	Spesies*
Pteridopsida	Shizaeales	Lygodiaceae	Lygodium	<i>Lygodium circinatum</i> (Burm.) Sw.
	Gleicheniales	Gleicheniaceae	Gleichenia	<i>Gleichenia leaevigata</i> (Willd.) Hook
	Cyatheales	Cyatheaceae	Alshopila	<i>Alsophila glauca</i> (Bl.) J.Sm
	Cyantheales	Cyhanteaceae	Cyanthea	<i>Cyanthea lurida</i> (Blum) Copel
			Onoclea	<i>Onoclea sensibilis</i> (L)
			Pteris	<i>Pteris vittata</i> (L).
	Polypodiales	Aspleniaceae	Acrostichum	<i>Acrostichum aureum</i> (L)
			Lomariopsidaceae	<i>Nephrolepis exalata</i> (L.) Schott
			Asplenium	<i>Asplenium nidus</i> Linn
	Polypodiales	Polipodiaceae	Drymoglossum	<i>Drymoglossum polipodialles</i> (L) Presl.
				<i>Drymoglossum heterophyllum</i> . C.Chr.
	Osmundales	Osmundiaceae	Osmunda	<i>Osmunda javanica</i> (Blum)

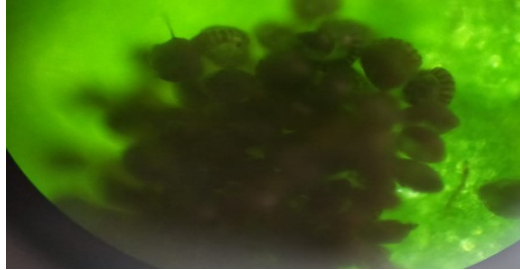
Note: Identifikasi Pterydophyta [2]

Berdasarkan hasil pengamatan identifikasi bentuk dan letak sorus yang ditemukan pada setiap tumbuhan Pterydophta berbeda-beda. Bentuk sorus Pterydophyta yang paling banyak ditemukan dikawasan Universitas Bengkulu adalah bentuk bulat 7 spesies dan paling sedikit sorus bentuk mengaris 1 spesies. Gambar 1 menunjukkan bentuk sorus Pterydophyta tipe sorus bulat.

Dari hasil pengamatan Gambar 1, menunjukkan letak dan bentuk sorus paku Resam garis (*Gleichenia leaevigata*) sorusnya berbentuk bulat dan terletak menyebar dibawah permukaan daun, setelah diamati dibawah mikroskop perbesaran 10x10 terlihat sporangium berbentuk bulat. paku resam dapat digunakan untuk bahan baku kerajinan tangan, terutama akar dan batangnya. Paku manik (*Onoclea sensibilis*) sorus berbentuk bulat dan terletak dibawah permukaan daun, setelah diamati dibawah mikroskop perbesaran 10x10 terlihat sporangium berbentuk bulat [12]. *Onoclea sensibilis* merupakan tumbuhan paku yang mempunyai daun yang berbentuk bergerigi dan permukaanya kasar, di karenakan permukaan daun mempunyai bulu-halus [13], [14].



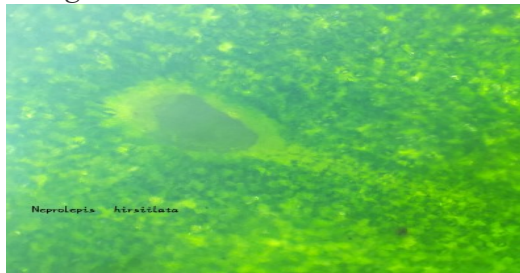
*Gleichenia leaevigata*



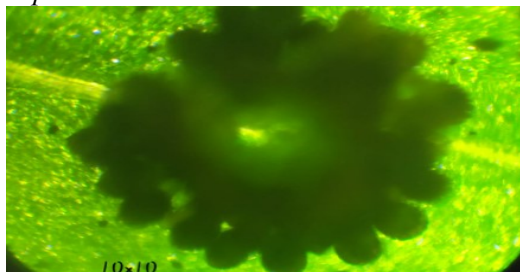
*Onoclea sensibilis*



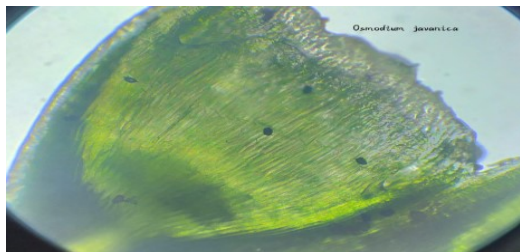
*Alsophila glauca*



*Nephrolepis exalata*



*Cyanthea lurida*



*Osmunda Javanica*

**Gambar 1. Bentuk sorus Pterydophyta tipe sorus bulat (dok. 2022)**

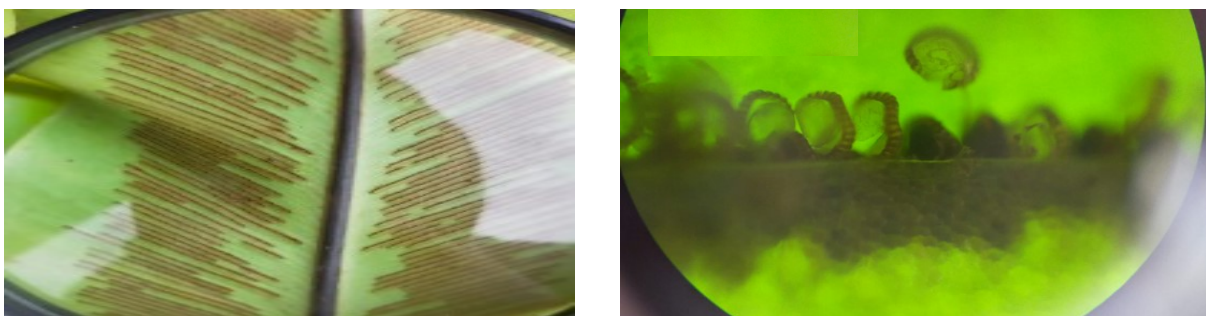
*Alsophila glauca* Sorus berbentuk bulat terletak dibawah tepi permukaan daun tumbuh berpasangan sampai sekitar 4 pasang pada setiap anak daun setelah diamati dibawah mikroskop perbesaran 10x10 terlihat sporangium berbentuk bulat dan annulus berada dipinggir spora. *Alsophila glauca* memiliki manfaat sebagai tumbuhan obat. Bagian yang dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat yakni tangkai daun muda dan pucuk atau umbutnya yang berkhasiat untuk mengobati sakit perut [13]. Cara olahannya tangkai muda daun tumbuhan [15].

*Nephrolepis exaltata* Sorus berbentuk bulat dan berada diatas permukaan daun, dan letaknya diantara pertulangan daun. *N. exaltata* bagian daun dan rimpangnya telah dimanfaatkan oleh penduduk lokal Fiji, Hawaii, dan India untuk mengatasi gangguan menstruasi, membantu proses persalinan, dan sebagai ramuan kontrasepsi [16]. Selain itu, penduduk lokal India juga menggunakan *N. exaltata* dalam pengobatan tradisional pada penyakit kuning, sinus, sakit gigi, gangguan ginjal dan hati, serta meredakan flu dan batuk [17]. Potensi sebagai obat tersebut tidak lepas dari senyawa fitokimia yang terkandung dalam *N. exaltata* yaitu saponin, tanin terpenoid, kardiak glikosida, dan flavonoid [18]. *Osmunda Javanica* Sorus berbentuk bulat terdapat indusium terletak diatas daun di bagian tepi duan. *Cyanthea lurida* Sorus berbentuk bulat ganda dan terletak dibawah permukaan daun dan berada ditulang daun. *Pteris vittata* Sorus berbentuk memanjang dan terletak dibawah tepi permukaan daun dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Sorus berbentuk *Pteris vittata* memanjang dan terletak dibawah tepi (dok. 2022),**

Sorus berbentuk garis dengan jumlah satu jenis yaitu *Asplenium nidus* gambar 3. Sorus berbentuk garis tersusun menyirip pada setiap daun dan terletak dibawah permukaan daun dan berada diurat. Mardiyah, menyatakan bentuk sorus ada 3 yaitu garis (bangun garis), bulat dan memanjang [19]. Sedangkan letak sorus yang ditemukan pada setiap tumbuhan *Pteridophyta* dengan posisi berbeda-beda. Ada yang didekat tepi daun, ada yang terdapat pada ujung pangkal batang, dan ada yang terdapat diantara tulang daun dan melekat pada urat-urat daun [20]. Paku ini berperan sebagai organ fotosintetik menggantikan daun batangnya dapat bercabang-cabang duduk mengitari batang utama, batang ini banyak mengandung silika, sporanya terdapat di ujung paling atas [14].



**Gambar 3. *Asplenium nidus* Bentuk sorus garis dengan jumlah satu (dok. 2022)**

Dari 12 spesies sorus yang terlihat hanya berjumlah 8 spesies dan yang tidak terlihat berjumlah 4 spesies (*Lygodium circinatum*, *Acrostichum aureum*, *Drymoglossum polipodialles*, *Drymoglossum heterophyllum*) dikarnakan pada spesies ini daun paku masih berumur muda sehingga belum adanya spora dan tidak bisa diamati bentuk dan letak sorusnya.

### Kesimpulan

Hasil identifikasi letak dan bentuk sorus pada Pterydophyta dikawasan Universitas Bengkulu, diperoleh 12 Pterydophyta dengan karakteristik letak dan bentuk sorus menunjukkan hasil bentuk sorus bulat terdapat 7 spesies dengan tipe sorus terletak menyebar dibawah permukaan daun, 1 spesies tipe sorus menggaris terletak menyebar dibawah permukaan daun dan 1 spesies tipe sorus memanjang terletak menyebar dibawah permukaan daun.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada pembimbing, Fakultas Matematika dan Ilmu penegtahuan Alam khususnya bagian laboratorium yang telah membantu dalam proses penelitian. Serta Instansi Universitas Bengkulu sebagai tempat peneliti melakukan penelitian.

### Daftar Pustaka

- [1] L. I. Nugraheni and C. A. Prabowo, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Sungai Gayam Desa Walen Kecamatan Simo Kabupaten Boyolali Jawa Tengah,” *Indones. J. Biotechnol. Biodivers.*, vol. 6, no. 3, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.47007/ijobb.v6i3.137>.
- [2] Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Umum: Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan*, no. 2. 2009.
- [3] H. Ye *et al.*, “Medicinal Ferns of Drynariaceae, Marsileaceae, Salviniaceae, and Azollaceae,” *Common Chinese Mater. Medica Vol. 1*, vol. 1, pp. 149–159, 2021, doi: <https://doi.org/10.1007/978-981-16-2062-1>.
- [4] J. L. Seago, K. I. Mohamed, B. Leasure, and N. K. Bonacorsi, “Enigmatic Features of the Lycopodiaceae and Selaginellaceae—Lycopodophyta,” *Int. J. Plant Sci.*, vol. 184, no. 1, pp. 34–55, Jan. 2023, doi: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/722817>.
- [5] W. S. Janna, *Introduction to Fluid Mechanics*. 2015.
- [6] B. Bondada, C. Tu, and L. Ma, “Surface structure and anatomical aspects of Chinese brake fern (*Pteris vittata*; Pteridaceae),” *Brittonia*, vol. 58, no. 3, pp. 217–228, 2006, doi: [https://doi.org/10.1663/0007-196X\(2006\)58\[217:SSAAAO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0007-196X(2006)58[217:SSAAAO]2.0.CO;2).
- [7] H. Schneider, E. Schuettpelz, K. M. Pryer, R. Cranfill, S. Magallón, and R. Lupia, “Ferns diversified in the shadow of angiosperms,” *Nature*, vol. 428, no. 6982, pp. 553–557, Apr. 2004, doi: <https://doi.org/10.1038/nature02361>.
- [8] R. L. Peterson and L. S. Kott, “The sorus of *Polypodium virginianum* : some aspects of the development and structure of paraphyses and sporangia,” *Can. J. Bot.*, vol. 52, no. 11, pp. 2283–2288, Nov. 2009, doi: <https://doi.org/10.1139/b74-297>.
- [9] M. M. Monteiro, V. L. Scatena, and A. Oriani, “Anatomy and development of the reproductive units of *Mapania pycnostachya* and *Hypolytrum schraderianum* (Mapanioideae, Cyperaceae),” *Aust. J. Bot.*, vol. 64, no. 5, p. 389, 2016, doi: <https://doi.org/10.1071/BT15281>.
- [10] B. F. Palser and V. F. Barrick, “Anatomy and Sorus Development of *Cystopteris bulbifera*,” *Bot. Gaz.*, vol. 103, no. 1, pp. 168–176, Sep. 2010, doi: <https://doi.org/10.1086/335032>.
- [11] A. B. Sebayang, B. Karyadi, M. Uliyandari, D. Parlindungan, N. Nirwana, and R. Z. Ekaputri, “Pteridophyta Diversity and Sorus Variation in The Pasmah Riverbank Central Bengkulu,” *BIOEDUKASI*, vol. 21, no. 2, p. 175, Jun. 2023, doi: <https://doi.org/10.19184/bioedu.v21i2.39341>.
- [12] M. Syukur, “Jenis Dan Pemanfaatan Paku Pakuan Oleh Masyarakat Desa Ulak Jaya

- Kecamatan Sintang Kabupaten Sintang,” *Piper*, vol. 15, no. 28, 2019, doi: <https://doi.org/10.51826/piper.v15i28.296>.
- [13] I. Yunita, N. Nurma, I. Ibrahim, and N. Andalia, “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air terjun Lawen Sendang Kabupaten Tulungagung,” *J. Biol. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 52–68, 2022, doi: <https://doi.org/10.32672/jbe.v9i1.4519>.
- [14] R. M. Abarca, “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Air Terjun Malaka Desa Lam Ara Tunong Kabupaten Aceh Besar Sebagai Referensi Pembelajaran Kingdom Plantae Di Man 1 Aceh Besar,” *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, pp. 2013–2015, 2021.
- [15] Santoso, E. Andy, Suryani, and T. Suryani, “Inventarisasi Tumbuhan Obat Di Kawasan Diklatsar Tlogodringo Tawamangu Jawa Tengah Sebagai Bahan Sosialisasi Bagi Masyarakat,” *Skripsi*, no. 2013, p. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas, 2016, [Online]. Available: <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/42837>.
- [16] E. Renjana, M. Nikmatullah, E. Rifqi Firdiana, L. Wige Ningrum, and M. H. Angio, “Potensi *Nephrolepis* spp. sebagai Tanaman Obat Koleksi Kebun Raya Purwodadi Berdasarkan Kajian Etnomedisin dan Fitokimia,” *Bul. Plasma Nutfah*, vol. 27, no. 1, p. 1, 2021, doi: <https://doi.org/10.21082/blpn.v27n1.2021.p1-10>.
- [17] J. Sureshkumar, R. Silambarasan, K. A. Bharati, J. Krupa, S. Amalraj, and M. Ayyanar, “A review on ethnomedicinally important pteridophytes of India,” *J. Ethnopharmacol.*, vol. 219, pp. 269–287, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.03.024>.
- [18] M. E. Basseyy, I. I. Johnny, O. T. Umoh, and F. T. Douglas, “Phytomedicinal Potentials of Species of *Nephrolepis*,” *World J. Pharm. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 5041–5048, 2014.
- [19] A. Mardiyah, Hasanuddin, and Eriawati, “Karakteristik Warna Sorus Tumbuhan Paku di Kawasan Gunung Paroy Kecamatan Lhoong Kabupaten Aceh Besar,” *Pros. Semin. Nas. Biot. 2016*, vol. 4, pp. 220–228, 2016, [Online]. Available: <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/2573>.
- [20] N. Komaria, “Identifikasi dan Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Epifit di Lingkungan Kampus Universitas Jember untuk Penyusunan Buku Nonteks,” *Skripsi, Fak. Kegur. dan Ilmu Pendidikan. Univ. Jember Jember*, 2015, [Online]. Available: <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/67362>.