



KARAKTERISTIK SORUS TUMBUHAN PAKU FAMILI *Polypodiaceae* DI KAWASAN HUTAN PERBATASAN DESA MELUNG KECAMATAN KEDUNGBANTENG, BANYUMAS, JAWA TENGAH

Dian Palupi^{1*}, Riska Desi Aryani¹, Sri Lestari¹, Adi Amurwanto¹

¹ Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah Indonesia

*E-mail: dian.palupi@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan salah satu kelompok tumbuhan dengan keanekaragaman yang tinggi. Polypodiaceae merupakan salah satu famili terbesar dalam Pteridophyta, dengan sorus sebagai salah satu ciri khas morfologinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik sorus tumbuhan paku famili Polypodiaceae yang terdapat di kawasan hutan perbatasan Desa Melung, Kecamatan Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah. Metode yang digunakan adalah eksplorasi dan deskripsi morfologi, dengan pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan variasi karakteristik sorus pada 5 spesies dari famili Polypodiaceae yaitu *Phlebodium pseudoaureum*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Pleocnemia irregularis* dalam hal warna, bentuk, posisi, pola persebaran dan ukuran. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap berkontribusi dalam pemisahan spesies dalam famili Polypodiaceae

Kata Kunci: Polypodiaceae, sorus, tumbuhan paku, Desa Melung

ABSTRACT

Ferns (Pteridophyta) are one of the plant groups with high biodiversity. Polypodiaceae is one of the largest families within Pteridophyta, with sorus as one of its distinctive morphological characteristics. This study aimed to identify the sorus characteristics of ferns in the Polypodiaceae family found in the forest border area of Melung Village, Kedungbanteng Subdistrict, Banyumas, Central Java. The methods employed were exploration and morphological description, with sample collection conducted using purposive sampling. The results revealed variations in sorus characteristics across five species of the Polypodiaceae family: *Phlebodium pseudoaureum*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis cordifolia*, and *Pleocnemia irregularis*, in terms of color, shape, position, distribution pattern, and size. This study contributes to the differentiation of species within the Polypodiaceae family.

Keywords: Polypodiaceae, sorus, ferns, Melung Village

1. PENDAHULUAN

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan salah satu kelompok tumbuhan dengan tingkat keanekaragaman tinggi, yang tersebar di berbagai wilayah tropis dan subtropis. Kelompok ini memiliki peran penting dalam ekosistem, baik sebagai penyerap karbon, pelindung tanah, maupun habitat mikroorganisme. Di antara famili dalam Pteridophyta, Polypodiaceae adalah salah satu yang terbesar dan paling beragam, dikenal dengan karakteristik sorusnya yang unik dan adaptif (Kato dkk., 2020).

Sorus merupakan struktur reproduktif utama pada daun paku, memiliki variasi yang mencerminkan adaptasi terhadap lingkungan tertentu. Variasi ini meliputi bentuk, pola penyebaran, dan posisi sorus pada daun, yang penting untuk studi taksonomi dan ekologi tumbuhan paku (Zhang dkk., 2021). Karakteristik sorus tidak hanya membantu dalam identifikasi spesies, tetapi juga memberikan gambaran tentang interaksi spesies dengan lingkungan. Penelitian tentang keanekaragaman sorus, khususnya di

daerah tropis, menjadi langkah penting dalam mendukung konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

Desa Melung, yang terletak di Kecamatan Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah, merupakan kawasan dengan keanekaragaman hayati tinggi. Hutan perbatasan desa ini berada di wilayah pegunungan dengan kelembapan dan iklim yang mendukung keberadaan berbagai jenis tumbuhan paku, termasuk Polypodiaceae. Namun, tekanan lingkungan akibat aktivitas manusia seperti deforestasi dan alih fungsi lahan telah mengancam kelestarian tumbuhan ini (Suyanto dkk., 2020). Penelitian di kawasan ini sangat terbatas, padahal data terkait distribusi dan karakteristik morfologi sorus spesies Polypodiaceae dapat memberikan dasar penting untuk konservasi flora lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik morfologi sorus tumbuhan paku famili Polypodiaceae yang ditemukan di kawasan hutan perbatasan Desa Melung. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya literatur tentang karakter sorus pada masing-masing spesies tumbuhan paku Polypodiaceae di Indonesia serta mendukung pengelolaan kawasan hutan secara berkelanjutan.

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1. Bahan dan Alat

Penelitian karakteristik sorus tumbuhan paku famili Polypodiaceae dilaksanakan dengan pendekatan eksploratif-deskriptif. Penelitian dilakukan di kawasan hutan perbatasan Desa Melung, Kecamatan Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah. Lokasi ini dipilih karena merupakan habitat alami berbagai spesies tumbuhan paku, terutama dari famili Polypodiaceae. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2024.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah 5 spesies tumbuhan paku dari famili Polypodiaceae yang terdapat di kawasan hutan perbatasan Desa Melung, Kecamatan Kedungbanteng, Banyumas, Jawa Tengah yaitu *Phlebodium pseudoaureum*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Pleocnemia irregularis*. Alat yang akan digunakan dalam penelitian adalah alat tulis, buku identifikasi, kamera digital, gunting, label, altimeter, luxmeter, thermohygrometer, plastik besar, dan GPS.

2.2. Pengambilan Sampel

Teknik *purposive sampling* digunakan untuk mengumpulkan spesimen tumbuhan paku yang diduga termasuk dalam famili Polypodiaceae. Spesimen diambil dari berbagai elevasi dan mikrohabitat, seperti tebing, tanah lembap, batang pohon, dan bebatuan. Karakteristik sorus diamati pada daun fertil menggunakan mikroskop stereoskopik. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu karakteristik sorus dari 5 spesies famili Polypodiaceae yaitu *Phlebodium pseudoaureum*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Pleocnemia irregularis*. Parameter yang diamati meliputi: warna, sorus, posisi sorus, pola penyebaran, dan ukuran sorus.

2.3. Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menggambarkan variasi karakteristik sorus. Penelitian dilakukan dengan mematuhi prinsip konservasi dan tidak merusak ekosistem setempat. Spesimen diambil secukupnya untuk analisis tanpa mengganggu populasi lokal. Dengan metodologi ini, diharapkan penelitian dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai karakteristik sorus tumbuhan paku famili Polypodiaceae di kawasan penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan lima spesies dari famili Polypodiaceae di kawasan hutan perbatasan Desa Melung antara lain *Phlebodium pseudoaureum*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Pleocnemia irregularis*. Pengamatan terhadap morfologi sorus meliputi warna, bentuk, posisi, pola penyebaran, ukuran sorus unsur yang dapat diamati pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik Sorus lima Spesies Famili Polypodiaceae

No	Spesies	Warna Sorus	Bentuk sorus	Posisi Sorus	Pola Penyebaran Sorus	Diameter sorus
1	<i>Phlebodium pseudoaureum</i>	Coklat	Bulat	tersebar di abaksial daun, dekat tulang daun	Beraturan, sejajar dengan tulang daun	1,5–2,0 mm
2	<i>Nephrolepis biserrata</i>	coklat keemasan	bulat hingga elips	sepanjang tepi abaksial daun	beraturan, membentuk garis sejajar di sepanjang tepi daun.	1,0–1,5 mm
3	<i>Nephrolepis brownii</i>	coklat tua	bulat hingga elips	sepanjang tepi abaksial daun	beraturan, membentuk garis sejajar di sepanjang tepi daun.	1,2–1,8 mm
4	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	coklat tua	bulat hingga elips	sepanjang tepi abaksial daun	beraturan membentuk barisan paralel yang mengikuti tulang daun primer.	1,5–2,0 mm
5	<i>Pleocnemia irregularis</i>	coklat tua	bulat	di bagian bawah daun	tidak beraturan dan tersebar merata di sepanjang permukaan frond	1–3 mm

1. *Phlebodium pseudoaureum* (Cav.) Lellinger

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sorus *Phlebodium pseudoaureum* berbentuk bulat sempurna dengan tepi sorus yang jelas, sesuai dengan deskripsi oleh Barrington (2019) bahwa spesies dalam genus *Phlebodium* memiliki sorus berbentuk bulat yang khas. Sorus terletak di abaksial daun (permukaan bawah daun) dan tersebar secara merata di sepanjang tulang daun utama. Posisi ini sesuai dengan adaptasi ekologis tumbuhan epifit seperti *P. pseudoaureum*, di mana distribusi sorus memungkinkan penyebaran spora yang lebih luas dalam lingkungan tropis (Pryer dkk., 2020). Pola penyebaran sorus pada daun *P. pseudoaureum* bersifat beraturan, membentuk garis-garis sejajar dengan tulang daun. Pola ini sejalan dengan penelitian oleh Smith dkk. (2021) yang menyebutkan bahwa pola beraturan membantu dalam efisiensi pelepasan spora.

Rata-rata diameter sorus *Phlebodium pseudoaureum* adalah 1,5–2,0 mm, menurut Jones & Sessa (2018), ukuran sorus lebih besar dibandingkan spesies Polypodiaceae lainnya, menunjukkan kapasitas

spora yang lebih tinggi, yang merupakan adaptasi terhadap habitat epifit dengan fluktuasi kelembapan tinggi.



Gambar 1. Sorus *Phlebodium pseudoaureum* (Cav.) Lellinger

2. *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sorus *Nephrolepis biserrata* berwarna coklat keemasan pada fase matang, dengan perubahan warna dari hijau kekuningan pada tahap awal perkembangan. Bentuk sorus adalah bulat hingga elips, dengan ukuran yang bervariasi. Pryer dkk. (2021) menyatakan jika bentuk sorus elips pada *Nephrolepis biserrata* lebih umum ditemukan pada daun yang tumbuh di area dengan cahaya rendah.

Sorus *N. biserrata* terletak di sepanjang tepi abaksial daun, dekat dengan tulang daun. Pola penyebaran sorus bersifat beraturan, membentuk garis sejajar di sepanjang tepi daun. Jones & Sessa (2019) menyatakan bahwa penyebaran sorus *N. biserrata* membantu meningkatkan efisiensi pelepasan spora.

Diameter sorus berkisar antara 1,0 hingga 1,5 mm. Ukuran ini lebih kecil dibandingkan spesies lain dalam genus yang sama. Indusium berbentuk ginjal (reniform) dengan tepi yang halus. Menurut Barrington (2022) pada awal perkembangan, indusium berwarna hijau muda, yang kemudian berubah menjadi coklat transparan seiring dengan kematangan sorus. Indusium berfungsi melindungi sporangium selama tahap awal perkembangan.



Gambar 2. Sorus *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott.

3. *Nephrolepis brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam. (Polypodiaceae)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sorus *Nephrolepis brownii* berwarna memiliki warna hijau kekuningan pada tahap awal perkembangan dan berubah menjadi coklat tua saat matang. Bentuk sorus adalah bulat hingga elips (Gambar 1). Pryer *dkk.* (2020) menyebutkan bahwa bentuk sorus *N. brownii* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, seperti ketersediaan cahaya dan kelembapan.

Sorus terletak pada sisi abaksial daun, tersebar di sepanjang tulang daun primer. Jones & Sessa (2019) menyatakan bahwa posisi sorus pada *N. brownii* memberikan perlindungan optimal terhadap sporangium dari pengaruh lingkungan ekstrem. Pola penyebaran sorus bersifat beraturan, membentuk barisan paralel di sepanjang tulang daun, menurut Barrington (2023), pola tersebut mendukung efisiensi penyebaran spora pada lingkungan tropis yang dinamis.

Ukuran sorus berkisar antara 1,2 hingga 1,8 mm, ukuran sorus yang besar menunjukkan potensi kapasitas reproduksi yang lebih tinggi. Indusium berbentuk ginjal (reniform) dengan tepi yang halus. Warna indusium adalah hijau muda pada tahap awal dan berubah menjadi transparan hingga coklat muda saat sorus matang.



Gambar 3. Sorus *Nephrolepis brownii* (Desv.) Hovenkamp & Miyam.

4. *Nephrolepis cordifolia* (L.) C.Presl.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna sorus *Nephrolepis cordifolia* berwarna coklat tua saat matang, sorus memiliki bentuk bulat hingga elips. Sorus terletak di sisi abaksial daun, berdekatan dengan tulang daun primer. Pola penyebaran sorus *N. cordifolia* bersifat teratur, membentuk barisan paralel yang mengikuti tulang daun primer, menurut Smith *et al.* (2023), pola sorus tersebut meningkatkan efisiensi penyebaran spora melalui angin.



Gambar 4. Sorus *Nephrolepis cordifolia* (L.) C.Presl.

Ukuran sorus berkisar antara 1,5 hingga 2,0 mm. Indusium berbentuk ginjal (reniform) dengan tepi yang halus dan warna hijau muda pada tahap awal perkembangan. Sessa & Pryer, (2023) menyebutkan bahwa saat sorus matang, indusium menjadi transparan hingga coklat muda, yang menandai proses pelepasan spora

5. *Pleocnemia irregularis* (C.Presl) Holttum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna sorus *Pleocnemia irregularis* berwarna coklat tua saat matang. Sorus dari *P. irregularis* berbentuk bulat. Sorus pada *P. irregularis* terletak di bagian bawah daun atau pada bagian tepi frond. Pola penyebaran sorus tidak beraturan dan tersebar merata di sepanjang permukaan frond. Ukuran sorus dengan diameter sekitar 1-3 mm. Sorus dilindungi oleh indusium yang berwarna coklat, memberikan perlindungan terhadap spora yang sedang berkembang. Indusium ini berfungsi untuk menjaga kelembapan dan melindungi spora dari faktor eksternal yang dapat mempengaruhi perkembangannya



Gambar 5. Sorus *Pleocnemia irregularis* (C.Presl) Holttum

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 5 spesies dari famili Polypodiaceae antara lain *Phlebodium pseudoaureum*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis cordifolia*, dan *Pleocnemia irregularis* yang memiliki variasi karakteristik sorus dalam hal warna, bentuk, posisi, pola persebaran dan ukuran. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap inventarisasi flora lokal dan dasar untuk konservasi tumbuhan paku di kawasan hutan Desa Melung.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman yang telah mendukung dana penelitian melalui dana BLU Unsoed tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrington, D S. (2019). Morphological adaptations of ferns to epiphytic habitats: The role of sori. *American Fern Journal*, 109(3): 157-170.
- Barrington, D.S. (2022). Adaptations of sori in tropical ferns. *American Fern Journal*, 112(3): 145-155.
- Barrington, D.S. (2023). Evolutionary adaptations of sori in Polypodiaceae. *American Fern Journal*, 113(1): 23-35.
- Jones, C.S., & Sessa, E.B. (2018). Ecological adaptations in the Polypodiaceae: Sorus size and habitat preference. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 186(4): 575-588.

- Jones, C.S., & Sessa, E.B. (2019). Sporangium protection and indusium morphology in tropical ferns. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 190(3): 503-514.
- Kato, M., Noguchi, M., & Nakazato, T. (2020). Morphological and Molecular Diversity in Polypodiaceae: Implications for Phylogeny. *Journal of Plant Research*, 133(2): 345-358.
- Pryer, K.M., Smith, A.R., & Schuettpelz, E. (2020). Evolution of spore-bearing structures in ferns: Insights from Polypodiaceae. *International Journal of Plant Sciences*, 181(5): 437-451.
- Pryer, K.M., Smith, A.R., & Schuettpelz, E. (2021). Morphological diversity in sorus development: Insights from Nephrolepis. *International Journal of Plant Sciences*, 182(5): 489-500.
- Sessa, E.B., & Pryer, K.M. (2023). Functional adaptations in fern sori. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 191(2): 89-102.
- Smith, A. R., Barrington, D.S., & Hassler, M. (2023). Dispersal mechanisms in Polypodiaceae. *Fern Gazette*, 109(1): 12-25.
- Smith, A.R., Pryer, K.M., & Schuettpelz, E. (2021). Diversity and distribution of soral morphology in tropical ferns. *Fern Gazette*, 103(2): 85-97.
- Suyanto, D., Purwanto, Y., & Arifin, Z. (2020). Keanekaragaman Jenis Paku di Kawasan Pegunungan Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas Indonesia*, 21(4): 1420-1431.
- Zhang, L., Zhou, L., & Li, H. (2021). Environmental Adaptation and Morphological Variation in Fern Sori. *Annals of Botany*, 127(5): 623-635.