



Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (*Pteridophyta*) di Coban Putri Kota Batu Beserta Potensi Kebermanfaatannya

Adzkia Aisyqova Aulia¹⁾, Elsa Tsania Rafika Fatma¹⁾, Nabil Akbar Nurcholis¹⁾, Nur Fadilah¹⁾, Tarisa Dini Amelia¹⁾, Indra Fardhani^{1),*}

¹⁾Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Malang

*Corresponding Author: indra.fardhani.fmipa@um.ac.id

Abstrak: Tumbuhan paku dapat hidup di berbagai lingkungan. Selain dapat menjaga keseimbangan ekosistem, tumbuhan paku dapat menghentikan erosi tanah, menghasilkan oksigen, dan menyerap air hujan. Tumbuhan paku dapat tumbuh sebagai epifit, yaitu menempel pada tumbuhan lain. Coban Putri merupakan salah satu tempat wisata air terjun yang berada di Kota Batu, Jawa Timur. Berbagai jenis tumbuhan dapat dijumpai di Coban Putri termasuk tumbuhan paku. Tumbuhan paku memiliki banyak manfaat dan keanekaragaman jenis yang luar biasa. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data dan informasi mengenai keanekaragaman jenis paku di Coban Putri Kota Batu beserta kebermanfaatannya. Penelitian ini menggunakan metode survey dan studi literatur. Data yang diperoleh tumbuhan paku tersebut teridentifikasi seluruhnya terdiri dari 6 spesies terestrial yaitu *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw., *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Pteris biaurita* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, dan *Dryopteris oreades* Fomin. Tumbuhan paku-pakuan tersebut memiliki manfaat yang beragam antara lain dikonsumsi sebagai sayuran, sebagai tanaman hias, mengobati infeksi bakteri dan jamur pada kulit dan saluran pernapasan, mengobati penyakit (seperti cacangan, radang usus, gangguan pencernaan, luka, bisul, radang kulit, batuk, asma, bronkitis, demam, sakit kepala, dan nyeri sendi) dan juga sebagai tanaman hiperakumulator terhadap logam berat merkuri.

Kata Kunci: *Pteridophyta*; Keanekaragaman; Coban Putri; Pemanfaatan

PENDAHULUAN

Tumbuhan paku termasuk salah satu kelompok tumbuhan yang memiliki tingkat keanekaragaman tinggi. Paku-pakuan di dunia diperkirakan ada 10.000 jenis, di Indonesia ada sekitar 2.197 jenis atau sekitar 22% paku-pakuan yang tumbuh, dan sebanyak 630 jenis diantaranya ditemukan di Pulau Jawa (Murniningtyas et al., 2016). Tumbuhan paku merupakan tumbuhan berkormus, yaitu tumbuhan paku sudah dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun (Arini & Kinho, 2012). Tumbuhan paku dapat mudah dibedakan dengan tumbuhan lainnya melalui alat perkembangbiakannya berupa spora yang bergerombol dalam berbagai bentuk di bawah permukaan daun. Tumbuhan paku memiliki siklus hidup yang meliputi dua fase, yaitu fase gametofit dan fase sporofit. Tumbuhan paku mengalami metagenesis atau pergiliran keturunan pada dua fase tersebut. Fase gametofit pada tumbuhan paku menghasilkan protalium, sedangkan fase sporofit tumbuhan paku menghasilkan tumbuhan paku itu sendiri. Fase sporofit merupakan fase dominan pada siklus hidup tumbuhan paku. Spora pada tumbuhan paku dapat dihasilkan karena tumbuhan paku memiliki kotak spora atau sporangium yang dapat menghasilkan spora. Sporangium yang dihasilkan terkumpul dalam satu wadah yang disebut sorus yang dilindungi oleh suatu selaput yang disebut indusium. Spora terletak dalam kantung-kantung spora yang berkelompok membentuk sori, yang menjadi ciri khas tumbuhan paku. Spora berwarna hijau menandakan bahwa spora tersebut masih muda yang tersebar atau berkelompok kecil-kecil di seluruh permukaan bawah atau sepanjang tepi daun.

Pteridophyta merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh subur pada tempat lembab dengan suhu yang rendah, sehingga ragam jenis Pteridophyta dapat ditemukan pada lingkungan yang sesuai. Salah satu habitat Pteridophyta adalah kawasan air terjun, karena air terjun biasanya memiliki ruang terbuka hijau dengan bioekologi yang relatif baik untuk menampung berbagai jenis tumbuhan, termasuk Pteridophyta (Akbar et al., 2023). Pteridophyta memiliki fungsi dan peran penting dalam kehidupan (Maulidia et al., 2019). Pemanfaatan Pteridophyta banyak digunakan untuk tanaman hias, sayuran, dan bahan obat. Namun secara tidak langsung

keberadaan Pteridophyta juga bermanfaat bagi pemeliharaan ekosistem hutan, antara lain pembentukan tanah dan memfasilitasi pelapukan sisa-sisa hutan (Steenis, 2010). Keberadaan Pteridophyta di ekosistem juga memiliki fungsi ekologis seperti melindungi tanah dari erosi, pengaturan kadar air serta berperan dalam pembentukan humus (Arini & Kinho, 2012). Namun, Pteridophyta kurang diketahui oleh masyarakat awam dibandingkan dengan tumbuhan lainnya karena masyarakat menganggap Pteridophyta adalah tumbuhan liar yang tidak memiliki manfaat berarti bagi kehidupan. Seperti contoh, golongan Pteridaceae mempunyai daya adaptasi yang sangat baik dan bersifat kosmopolitan, artinya dapat ditemukan di berbagai habitat baik di darat ataupun di air (Abotsi et al., 2015).

Beberapa penelitian melaporkan keanekaragaman spesies Pteridophyta di ruang terbuka hijau salah satunya di kawasan air terjun. Menurut (Saputro et al., 2021), Pteridophyta tumbuh banyak di dekat air terjun yang merupakan tempat terbuka hijau yang menunjang kehidupan Pteridophyta. Salah satu contoh air terjun yaitu Coban Putri. Coban Putri merupakan salah satu tempat wisata air terjun yang berada di Kota Batu, Jawa Timur. Berbagai jenis tumbuhan dapat dijumpai di Coban Putri termasuk tumbuhan paku. Kawasan wisata Coban Putri terletak pada ketinggian 1.400 mdpl, sehingga kawasan wisata tersebut merupakan habitat yang mendukung pertumbuhan Pteridophyta.

Penelitian terdahulu yang membahas tentang keanekaragaman tumbuhan paku dan kebermanfaatannya sudah cukup banyak dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan di kawasan wisata Air Terjun Coban Rondo dan didapatkan 27 spesies Pteridophyta yang terdiri 14 famili (Efendi et al., 2013). Penelitian tersebut belum menjelaskan tentang kebermanfaatan paku bagi kehidupan. Selanjutnya, penelitian sejenis yang pernah juga dilakukan yaitu keanekaragaman tumbuhan paku dan kajian potensi pemanfaatannya di Cagar Alam Ulolanang Kecubung (Atho et al., 2020). Yang mana dalam penelitian tersebut belum dijelaskan indeks keanekaragaman tumbuhan pakunya. Terakhir, penelitian tentang keanekaragaman jenis paku di kawasan wisata air terjun Jurang Nganten (Windari et al., 2021). Hasil penelitian tersebut belum membahas tentang potensi kebermanfaatan paku yang ditemukan.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, belum pernah dilakukan pengamatan keanekaragaman tumbuhan paku khususnya di Coban Putri. Oleh karena itu, kegiatan pengamatan ini perlu dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman jenis paku yang ada di dalam kawasan Coban Putri Kota Batu serta memahami potensi kebermanfaatan yang dimiliki tumbuhan paku pada kawasan tersebut dilengkapi juga informasi tentang indeks keanekaragamannya.

METODE

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di coban putri pada tanggal 11 Oktober 2023. Tepatnya di Coban Putri, Oro-Oro Ombo, Kecamatan Batu, Kota Batu. pengukuran beberapa parameter yang dibutuhkan dan pengambilan sampel dilakukan di sekitar lokasi air terjun coban putri.

Penentuan Titik Plot dan Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian keanekaragaman jenis paku yaitu metode survey. Teknik pengambilan data dilakukan dengan teknik jelajah yaitu teknik pengumpulan data dengan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel dengan membuat petak ukuran 2,5 m x 2,5 m dan untuk potensi kebermanfaatannya, dilakukan dengan kajian literatur. Petak dibagi menjadi tiga tempat yaitu di bagian depan pintu masuk yang berdekatan dengan sungai paling bawah, petak kedua di bagian tebing agak jauh dari air terjun dan petak ketiga berada di bagian tepi kolam kedua yang mana ini berada di tengah-tengah kawasan coban putri dan paling dekat dengan air terjun. Tujuan dari dibuatnya petak ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis paku-pakuan yang berada di tiap tempat tersebut.

Analisis Data

Sampel yang sudah didapatkan kemudian diidentifikasi dengan menggunakan google lens dan ditentukan nama spesiesnya beserta potensi kebermanfaatannya. Setelah diidentifikasi, kemudian indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

Indeks keanekaragaman Shannon Wiener (Wahyuningsih et al., 2019):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (pi)(\ln \ln pi)$$

Nilai pi diperoleh dari

$$pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

pi = Proporsi dari setiap jenis kriteria nilai indeks

ni = Jumlah individu jenis tertentu

N = Jumlah individu dari semua jenis

Ketentuan kriteria :

$H' < 1$ = Keanekaragaman jenis berada di tingkat rendah

$1 < H' \leq 3$ = Keanekaragaman jenis berada di tingkat sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman jenis berada di tingkat tinggi

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat tulis, alat ukur berupa meteran, *Handphone*, tali, *Google Lens*, dan kamera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan pada lokasi Coban Putri, didapatkan 6 spesies tumbuhan paku terestrial yaitu *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw., *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Pteris biaurita* L, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, dan *Dryopteris oreades* Fomin. Berikut hasil pengamatan keanekaragaman jenis tumbuhan paku yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengamatan keanekaragaman jenis tumbuhan paku

Lokasi	Takson	Spesies	Nama Lokal	Habitat	Jumlah
Plot 1	Polypodiopsida, Athyriaceae	Diplazium esculentum (Retz.) Sw.	Paku Sayur	Terrestrial	5 buah
	Polypodiopsida, Dennstaedtiaceae	Microlepia speluncae (L.) T. Moore	Paku Goa	Terrestrial	6 buah
	Polypodiopsida, Dryopteridaceae	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Pakis Jantan	Terrestrial	8 buah
Plot 2	Pteridopsida, Pteridaceae	Adiantum concinnum Humb. & Bonpl. ex Willd.	Paku Suplir	Terrestrial	5 buah
	Pteridopsida, Pteridaceae	Pteris biaurita L	Paku Cawan	Terrestrial	7 buah
	Polypodiopsida, Dryopteridaceae	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Pakis Jantan	Terrestrial	6 buah
Plot 3	Pteridopsida, Pteridaceae	Pteris biaurita L	Paku Cawan	Terrestrial	4 buah
	Pteridopsida, Pteridaceae	Adiantum concinnum Humb. & Bonpl. ex Willd.	Paku Suplir	Terrestrial	6 buah
	Pteridopsida, Dryopteridaceae	Dryopteris oreades Fomin	-	Terrestrial	3 buah
	Polypodiopsida, Dryopteridaceae	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Pakis Jantan	Terrestrial	5 buah

Tabel 1 menunjukkan bahwa tumbuhan paku yang ditemukan di Coban Putri Kota Batu paling banyak spesies *Dryopteris filix-mas* (L.) schott, *Pteris biaurita* L, dan *Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd dengan total spesies lebih dari 10 buah (>10). Sedangkan yang paling sedikit kurang dari 10 buah (<10) yaitu spesies

Diplazium esculentum (Retz.) Sw., *Microlepia speluncae* (L.) T., dan *Dryopteris oreades* Fomin. Kondisi pada Coban Putri menjadi habitat yang cocok untuk pertumbuhan paku karena banyaknya pepohonan dan kondisi tanah yang lembab disebabkan dekat dengan air terjun. Deskripsi masing masing spesies tumbuhan paku sebagai berikut:

***Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.**

Diplazium esculentum (Retz.) Sw. dikenal dengan nama paku sayur yang masuk dalam famili Athyriaceae. *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. memiliki rimpang yang tegak dan dapat mencapai lebih dari satu meter tingginya. Rimpang ini berwarna coklat gelap dengan tepi yang berwarna hitam. Batang daun memiliki panjang sekitar 70 cm. Daunnya bersifat majemuk dua kali lipat, dengan tangkai berwarna coklat kehitaman dan ditutupi oleh sisik-sisik pendek. Sori, tempat pembentukan spora, berbentuk bulat dan terletak di sepanjang tepi bawah daun atau sepanjang urat-urat daun. Spora berbentuk reniform, berwarna kuning kecoklatan (Semwal et al., 2021).

***Microlepia speluncae* (L.) T. Moore**

Microlepia speluncae (L.) T. Moore dikenal dengan nama paku goa yang masuk dalam famili Dennstaedtiaceae. Rimpang *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore tumbuh tegak dan memiliki sisik berwarna coklat. Daunnya berbentuk majemuk, terdiri dari beberapa segmen. Segmennya dapat berbentuk lanset atau memanjang, dengan tepi daun yang bisa rata atau bergerigi secara kasar, berwarna hijau tua. Jarak antar tulang daunnya agak renggang, dan venasi daun bercabang. Tangkai *Microlepia speluncae* berwarna hijau hingga kecoklatan, dilapisi bulu halus berwarna putih. Sori pada tanaman ini dapat ditemukan di bagian bawah tepi daun atau sepanjang urat-urat daun (Andiana & Renjana, 2021).

***Dryopteris filix-mas* (L.) Schott**

Dryopteris filix-mas (L.) Schott dikenal dengan nama pakis jantan yang masuk dalam famili Dryopteridaceae. Rimpang *Dryopteris filix-mas* sering tumbuh secara horizontal di tanah dan memiliki sisik. Daunnya berwarna hijau, bersifat majemuk dengan segmen-segmen yang menjari. Segmennya cenderung panjang dan berbentuk lanset, dengan ujung yang meruncing. Sori pada *Dryopteris filix-mas* terdapat sepanjang tepi bagian bawah dari segmen-segmen daun (Hayati et al., 2023).

***Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd.**

Adiantum concinnum Humb. & Bonpl. ex Willd. dikenal dengan nama pakis suplir yang masuk dalam famili Pteridaceae. *Adiantum concinnum* memiliki daun majemuk berbentuk hati yang melengkung, dengan segmen-segmen daun yang sangat halus dan berbentuk jari-jari. Pertulangan daunnya mungkin tidak selalu terlihat dengan jelas karena daun yang tipis, tetapi umumnya mengikuti pola yang kompleks. Salah satu karakteristik khas dari *Adiantum concinnum* adalah keberadaan rambut halus yang melapisi permukaan daun, memberikan kesan seperti rambut. Sorinya tersebar pada sisi tengah hingga tepi segmen-segmen daun (Khairunisa & Wisanti, 2023).

***Pteris biaurita* L**

Pteris biaurita L dikenal dengan nama pakis cawan yang masuk dalam famili Pteridaceae. Folium *Pteris biaurita* terdiri dari beberapa bagian atau pinnae yang menyerupai jari-jari. Rimpang *Pteris biaurita* memiliki kecenderungan untuk tumbuh secara horizontal dan umumnya dilapisi sisik di bagian luar. Jalur-jalur daun pada *Pteris biaurita* terlihat cukup jelas, membentang di dalam segmen daun. Pada *Pteris biaurita*, sori dapat ditemukan di bagian bawah segmen daun, terutama sepanjang tepi atau dekat bagian tengah

***Dryopteris oreades* Fomin**

Dryopteris oreades Fomin masuk dalam famili Dryopteridaceae. Tanaman ini mencapai ketinggian 60–80 cm, memiliki rimpang pendek yang berbulu. Daunnya berbentuk seperti pedang, berwarna hijau gelap, dan dilapisi bulu halus. Daun tersusun dalam roset, dengan panjang sekitar 20–40 cm dan lebar 4–8 cm. Daun memiliki tulang daun utama yang tebal dan berwarna coklat, sementara tulang daun sampingnya halus dan berwarna hijau. Tempat pembentukan spora, atau sori, terletak di bawah permukaan daun, mengikuti tepi tulang daun samping. Sori memiliki bentuk bulat, ukurannya kecil, dan berwarna coklat (Ekrt et al., 2009).

Indeks Keanekaragaman Jenis

Tabel 2. Indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku

Plot	Indeks Keanekaragaman Jenis	Kategori
1	1,07	Sedang
2	1,08	Sedang
3	1,3	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis tumbuhan paku, diketahui bahwa pada setiap plot menunjukkan tingkat keanekaragaman tingkat sedang karena $1 < H' \leq 3$ yang berarti keanekaragaman jenis berada di tingkat sedang (Wahyuningsih et al., 2019).

Potensi Kebermanfaatan

Dalam kehidupan sehari-hari, tumbuhan paku memiliki banyak sekali manfaat antara lain, digunakan untuk tanaman hias (*Adiantum Sp.*, *Asplenium nidus.*, *Nephrolepis sp.*, dan lain-lain), untuk bahan pangan (*Pteridium aquilinum*, *Marsilea*), sebagai obat-obatan tradisional (*Dryopteris sp* dan *Equisetum sp*, *Acrostichum aureum*, *Cheilanthes tenuifolia*, *Pityrogramma calomelanos*) (Rismunandar & Ekowati, 1991), serta sumber makanan seperti *Ceratopteris thalictroides* (Winter & Amoroso, 2003). Akan tetapi, masyarakat masih belum banyak mengetahui potensi kebermanfaatan tumbuhan paku. Penting untuk menghidupkan kembali pengetahuan masyarakat lokal tentang pemanfaatan paku. Karena pengetahuan masyarakat merupakan salah satu alat ilmu pengetahuan dan memegang peranan yang sangat penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan (Rismunandar & Ekowati, 1991).

Tumbuhan paku memiliki potensi manfaat yang beragam. *Diplazium esculentum* biasanya dimasak dan dikonsumsi sebagai sayuran. *Diplazium esculentum* memiliki sifat antioksidan dan senyawa bioaktif yang dapat mendukung kesehatan jantung (Souhaly et al., 2019). *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore banyak sebagai tanaman hias (Andayaningsih et al., 2013). *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott dapat diambil ekstranya. Ekstrak tanaman ini dapat digunakan untuk mengobati infeksi bakteri dan jamur pada kulit dan saluran pernapasan, mengobati cacangan, radang usus, dan gangguan pencernaan (Femi-Adepoju et al., 2021). Daun *Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd ini dapat digunakan untuk mengobati luka, bisul, radang kulit, batuk, asma, bronkitis, demam, sakit kepala, dan nyeri sendi (Rastogi et al., 2018). *Pteris biaurita* L sebagai tanaman hiperakumulator terhadap logam berat merkuri (Hg) (Salamah et al., 2020). Sejauh penelusuran kami, tumbuhan paku *Dryopteris oreades* Fomin masih belum ada literatur yang mengkaji manfaatnya sehingga hal ini menjadi peluang untuk penelitian lebih lanjut.

Sejauh penelusuran kami banyak sekali kebermanfaatan tumbuhan paku di Coban Putri antara lain dapat dimasak dan dikonsumsi sebagai sayuran. Selain itu juga bisa menjadi tanaman hias dan tanaman obat seperti untuk obat luka, bisul, sakit kepala, nyeri sendi, cacangan, radang usus, dan gangguan pencernaan serta terdapat juga tumbuhan paku sebagai tanaman hiperakumulator terhadap logam berat merkuri (Hg). Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menambah wawasan masyarakat terkait manfaat tumbuhan paku yang banyak dijumpai di alam dan memaksimalkan potensi kebermanfaatannya untuk digunakan dalam skala besar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan studi literatur keanekaragaman tumbuhan paku-pakuan (*Pteridophyta*) yang ditemukan di Coban Putri Kota Batu paling banyak spesies *Dryopteris filix-mas* (L.) schott, *Pteris biaurita* L, dan *Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd dengan total spesies lebih dari 10 buah (>10). Sedangkan yang paling sedikit kurang dari 10 buah (<10) yaitu spesies *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw., *Microlepia speluncae* (L.) T., dan *Dryopteris oreades* Fomin.. Tumbuhan paku tersebut teridentifikasi seluruhnya terdiri dari 6 spesies terrestrial yaitu *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw., *Microlepia speluncae* (L.) T. Moore, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Adiantum concinnum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Pteris biaurita* L, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, dan *Dryopteris oreades* Fomin. Tumbuhan paku-pakuan tersebut memiliki manfaat yang beragam antara lain dikonsumsi sebagai sayuran, sebagai tanaman hias, mengobati infeksi bakteri dan jamur pada kulit dan saluran pernapasan, mengobati penyakit (seperti cacangan, radang usus, gangguan pencernaan, luka, bisul, radang kulit, batuk, asma, bronkitis, demam, sakit kepala, dan nyeri sendi) dan juga sebagai tanaman hiperakumulator terhadap logam berat merkuri.

Daftar Pustaka

- Abotsi, K. E., Radji, A. R., Rouhan, G., Dubuisson, J. Y., & Kokou, K. (2015). The Pteridaceae family diversity in Togo. *Biodiversity Data Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.3897/BDJ.3.e5078>
- Akbar, H. K., Muhimmatin, I., & Nugrahani, M. P. (2023). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Kawasan Wisata Air Terjun Kalibendo Banyuwangi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(1), 90. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7777>
- Andayaningsih, D., Chikmawati, T., & Sulistijorini, S. (2013). Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terrestrial Di Hutan Kota DKI Jakarta [Terrestrial Ferns Diversity in Urban Forest DKI Jakarta]. *Berita Biologi*, 12(3), 297–305. <https://www.neliti.com/publications/63248/keanekaragaman-tumbuhan-paku-terrestrial-di-hutan-kota-dki-jakarta-terrestrial-fer>
- Andiana, J., & Renjana, E. (2021). Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) pada Arboretum (Forested Area) Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change, November*, 211–225. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/24033>
- Arini, D. I. D., & Kinho, J. (2012). KERAGAMAN JENIS TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA) DI CAGAR ALAM GUNUNG AMBANG SULAWESI UTARA. *Info BPK Manado*, June.
- Atho, M. A., Akmal, M. A. S., Riza, R. E. N., Sinta, S. D. R., Fatim, S. F., Dian, D. N. M., & Lianah, L. (2020). The diversity of fern species (Pteridophyta) and their potential use studies in the Ulolanang Kecubung Nature Reserve. *BIOEDUSCIENCE: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(1), 73–81. <https://doi.org/10.29405/j.bes/4173-814991>
- Efendi, W. W., Hapsari, F. N. P., Nuraini, Z., & Abstrak, S. P. (2013). Studi Inventarisasi Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Kawasan Wisata Coban Rondo Kabupaten Malang. *Cogito Ergo Sum*, 2(3), 173.
- Ekrt, L., Trávníček, P., Jarolímová, V., Vít, P., & Urfus, T. (2009). Genome size and morphology of the *Dryopteris affinis* group in Central Europe. *Preslia*, 81, 261–280.
- Femi-Adepoju, A. G., Oluyori, A. P., Fatoba, P. O., & Adepoju, A. O. (2021). Phytochemical and antimicrobial analysis of *dryopteris filix-mas* (L.) schott. *Rasayan Journal of Chemistry*, 14(1), 616–621. <https://doi.org/10.31788/RJC.2021.1415983>
- Hayati, S., Rasnovi, S., & Arabia, T. (2023). Diversity of Terrestrial Ferns Plant (Pteridophyta) in the Rainforest Lodge Kedah Gayo Lues Regency Aceh Province. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 655–664.
- Khairunisa, & Wisanti. (2023). Keanekaragaman Spesies Pteridophyta di Kawasan Wisata Air Terjun Supit Urang Pujon Kabupaten Malang Species Diversity Pteridophyta in the Tourism Area of Supit Urang Waterfall Pujon Malang Regency. *LenteraBio*, 12(3), 343–353.
- Maulidia, A., Sedayu, A., Panca Sakti, D., Dwi Puspita, E., Kusumaningtyas, F., Hendi Ristanto, R., & Rahmah, S. (2019). Keanekaragamantanaman Paku (Pteridophyta) Di Jalur Ciwalen Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 4(1). <https://doi.org/10.23969/biosfer.v4i1.660>
- Murniningtyas, E., Wahyuningsih, D., & Effendy, S. S. (2016). *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020*. Bappenas.
- Rastogi, S., Pandey, M. M., & Rawat, A. K. S. (2018). Ethnopharmacological uses, phytochemistry and pharmacology of genus *Adiantum*: A comprehensive review. *Journal of Ethnopharmacology*, 215, 101–119.
- Rismunandar, & Ekowati, M. (1991). *Tanaman Hias Paku-Pakuan*. Penebar Swadaya.
- Salamah, Z., Sasongko, H., & Hidayati, A. Z. (2020). Inventory of Ferns (Pteridophyta) at Cerme Cave Bantul District. *Bioscience*, 4(1), 97. <https://doi.org/10.24036/0202041106829-0-00>
- Saputro, R. W., Utami, S., & Khotimperwati, L. (2021). Species Diversity of Epiphyte Fern Plants in Curug Lawe Waterfall Region, Semarang District. *Biosaintifika*, 13(3), 379–385.

<https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v13i3.31422>

- Semwal, P., Painuli, S., Painuli, K. M., Antika, G., Tumer, T. B., Thapliyal, A., Setzer, W. N., Martorell, M., Alshehri, M. M., Taheri, Y., Daştan, S. D., Ayatollahi, S. A., Petkoska, A. T., Sharifi-Rad, J., & Cho, W. C. (2021). *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.: Ethnomedicinal, Phytochemical, and Pharmacological Overview of the Himalayan Ferns. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1917890>
- Souhaly, Y., Matdoan, M. N., & Salmanu, S. I. A. (2019). ANALISIS KANDUNGAN VITAMIN A PADA DAUN PAKU-PAKU (*Diplazium esculentum* (Retz.)Sw.) BERDASARKAN PROSES PEMASAKAN. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 4(2), 63–69. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol4issue2page63-69>
- Steenis, V. C. G. G. . (2010). *Flora Pegunungan Jawa*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Wahyuningsih, Triyanti, M., & Sepriyaningsih. (2019). INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (Pteridophyta) DI PERKEBUNAN PT BINA SAINS CEMERLANG KABUPATEN MUSI RAWAS. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.815>
- Windari, W., Perwati, L. K., & Murningsih, M. (2021). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Wisata Air Terjun Jurang Nganten Kabupaten Jepara. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 23(2), 107–111. <https://doi.org/10.14710/bioma.23.2.107-111>
- Winter, W., & Amoroso, V. (2003). *Cryptogames: Fern & Ferns Allies*. Plant Resources of South East Asia. Backhuys Publishers Leiden. *The Netherland*, 15(2), 13–46.