



PROSIDING WEBINAR BIOFAIR 2023

INVENTARISASI PTERIDOPHYTA DI AIR TERJUN SEMIRANG

***Nirmala Hapsari Dewi, Nurul Aula Rahmawati, Amira Saputri, Chindy Arneta
Indriastuti, Lussana Rossita Dewi**
Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas PGRI Semarang
Email : *citadelhanamaru@gmail.com

ABSTRAK

Pteridophyta merupakan salah satu Divisi Tumbuhan Cryptogamae yang tiap spesiesnya telah jelas mempunyai kormus karena memiliki akar, batang, dan daun sejati serta memiliki berkas pembuluh angkut yaitu xilem dan floem. Tumbuhan ini hidup di habitat yang lembab (higrofit), berbagai tempat di air (hidrofit), dan menempel (epifit) pada permukaan batu, tanah, dan pohon. Tumbuhan ini lebih menyukai tempat-tempat yang memiliki kelembaban yang tinggi salah satunya ada di Air Terjun Semarang, disebabkan berbagai hal diatas maka dilakukan penelitian Inventarisasi Pteridophyta di Air Terjun Semarang, Semarang. Pengambilan data dilakukan pada April 2023 menggunakan metode eksplorasi atau metode jelajah secara langsung wilayah yang dieksplorasi dibagi menjadi 3 pos, yaitu Pos 1 (parkiran), Pos 2 (jalan menuju ke air terjun), dan Pos 3 (air terjun). Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan pengambilan sampel, didokumentasikan, dan diidentifikasi. Hasil penelitian keanekaragaman jenis Pteridophyta dikawasan Air Terjun Semarang, Semarang terdapat 12 spesies Pteridophyta yang ditemukan hidup ada kayu, bebatuan, dan beberapa jenis lainnya hidup pada permukaan tanah. 12 spesies tersebut adalah *Davallia denticulata*, *Microsorium punctatum*, *Pteris biaurita*, *Microlepia speluncae*, *Pyrrosia longifora*, *Adiantum capillus-veneris*, *Pleocnemia irregularis*, *Christella dentata*, *Helminthostachys zeylanica*, *Phlebodium aureum*, *Polypodium glycyrrhiza*, dan *Dryopteris filix-mas*.

Kata kunci : Air Terjun Semarang, inventarisasi, Pteridophyta, *Davallia denticulate*,

Microsorium punctatum

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati flora dan fauna yang sangat tinggi. Keanekaragaman hayati tersebut harus dimanfaatkan untuk

kesejahteraan masyarakat. Salah satu potensi sumber daya alam hayati jenis flora diantaranya adalah tumbuhan paku (Pteridophyta). 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).

Pteridophyta mampu hidup di berbagai macam habitat baik secara epifit, terestrial maupun akuatik. Hal tersebut menyebabkan Pteridophyta memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi dan persebaran yang sangat besar (Ayatusa'adah dan Dewi, 2017). Pteridophyta dapat ditemukan di daerah tropis maupun subtropis pada ketinggian yang bervariasi. Selain itu, Pteridophyta memiliki peran penting bagi ekosistem seperti pembentukan humus dan menjaga tanah dari erosi. Tercatat persebaran Pteridophyta di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur berurutan adalah 450, 333, dan 319 jenis (A'taurrohman *et al.*, 2020).

Terdapat dua bagian utama pada tumbuhan paku yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, rimpang, serta daun (Rachmawati *et al.*, 2021). Pteridophyta merupakan salah satu Divisi Tumbuhan Cryptogamae yang tiap spesiesnya telah jelas mempunyai kormus karena memiliki akar, batang, dan daun sejati serta memiliki berkas pembuluh angkut yaitu xilem dan floem (Ulfa, 2017). Tumbuhan ini hidup di habitat yang lembab (higrofit), berbagai tempat di air (hidrofit), dan menempel (epifit) pada permukaan batu, tanah, dan pohon (Ulfa, 2017). Akan tetapi, jenis Pteridophyta yang ada saat ini sebagian besar bersifat higrofit. Tumbuhan ini lebih menyukai tempat-tempat yang memiliki kelembaban yang tinggi.

Salah satu keanekaragaman hayati adalah Pteridophyta. Keanekaragaman yang dimiliki oleh Pteridophyta sangat tinggi (Realita, 2017). Pteridophyta juga memiliki peranan penting baik secara ekologi, ekonomi maupun pendidikan. Secara ekologi, Pteridophyta mempunyai peranan sebagai penyangga tanah bagi daerah aliran sungai, menjaga kelembaban tanah, membentuk humus, dan melindungi tanah dari erosi. Peranan ekonomi yaitu sebagai tanaman hias, sebagai obat-obatan dan juga untuk kebutuhan sehari-hari sebagai sayur-sayuran. Ini

sangat berpengaruh pada habitat atau tempat hidup bagi tumbuhan paku sebagai tempat berkembang biak dan kelestarian Pteridophyta. (Ridianingsih *et al.*, 2017).

Namun, informasi dasar tentang komposisi, keanekaragaman dan distribusi Pteridophyta belum banyak disebarluaskan. Untuk itu perlu adanya perluasan penelitian mengenai Pteridophyta di berbagai tempat, salah satu kawasan yang belum memiliki data mengenai Pteridophyta yaitu di Air Terjun Semarang. Air Terjun Semarang merupakan salah satu wisata curug yang ada di Semarang, terletak di kaki Gunung Ungaran, Desa Gogik, Kec. Ungaran Barat, Kab. Semarang. Selain itu, terdapat kolam renang yang terletak di antara pepohonan, seolah seperti berada di tengah hutan. Namun air terjun yang berasal dari hutan asli telah dijadikan kawasan wisata oleh pemerintah setempat, sehingga terjadi perubahan fungsi habitat Pteridophyta yang hidup di kawasan air terjun. Banyak pengunjung yang datang menyebabkan Pteridophyta berpotensi rusak dan habitatnya terganggu karena terkena injakan kaki para pengunjung. Berdasarkan masalah di atas perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Inventarisasi Pteridophyta di Air Terjun Semarang, Kabupaten Semarang”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Air Terjun Semarang, Gogik, Kec. Ungaran Bar. Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, pada April 2023. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: alat tulis dan tabel pengamatan, kamera digital, buku panduan yang relevan, dan buku kunci determinasi tumbuhan tingkat rendah pada divisi pteridophyta. Sampel pada penelitian ini adalah Pteridophyta yang terdapat di kawasan Air Terjun Semarang. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi atau metode jelajah secara langsung wilayah yang dieksplorasi dibagi menjadi 3 pos, yaitu Pos 1 (Parkiran), Pos 2 (Jalan menuju ke air terjun), dan Pos 3 (Air terjun).

Identifikasi tumbuhan dilakukan dengan cara pengamatan karakter morfologi tumbuhan meliputi daun (warna daun, panjang daun, dan lebar daun) dan batang (bentuk batang dan ciri khas morfologinya). Spesimen dideterminasi dengan referensi rujukan menggunakan Buku Panduan Paku-Pakuan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta (2019). Analisis data

dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan pengambilan sampel, didokumentasikan, dan diidentifikasi (Ulfa, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian keanekaragaman jenis Pteridophyta dikawasan Air Terjun Semirang, Kabupaten Semarang terdapat 12 spesies Pteridophyta yang ditemukan hidup ada kayu, bebatuan, dan beberapa jenis lainnya hidup pada permukaan tanah. Jenis Pteridophyta beserta klasifikasinya sebagai berikut:

1. *Davallia denticulata*

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Davalliaceae
Genus	: <i>Davallia</i>
Spesies	: <i>Davallia Denticulata</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 1 (Parkiran)



Gambar 1. *Davallia denticulate*

2. *Microsorium punctatum*

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Polypodiopsida
Subkelas	: Polypodiidae
Ordo	: Polypodiales
Upaordo	: Polypodiineae
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Microsorium</i>
Spesies	: <i>Microsorium punctatum</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 1 (Parkiran)



Gambar 2. *Microsorium punctatum*

3. *Pteris biaurita*

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Pteridaceae
Genus	: <i>Pteris</i>
Spesies	: <i>Pteris biaurita</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 2 (Jalan menuju air terjun)



Gambar 3. *Pteris biaurita*

4. *Microlepia speluncae*

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Dennstaedtiaceae
Genus	: <i>Microlepia</i>
Spesies	: <i>Microlepia speluncae</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 2 (Jalan menuju air terjun)



Gambar 4. *Microlepia speluncae*

5. *Pyrrosia longifora*

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Monilophyta
Kelas	: Polypodiopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Pyrrosia</i>
Spesies	: <i>Pyrrosia longifora</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 1 (Parkiran)



Gambar 5. *Pyrrosia longifora*

6. *Adiantum capillus-veneris*

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Adiantaceae
Genus	: <i>Adiantum</i>
Spesies	: <i>Adiantum capillus-veneris</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 2 (Jalan menuju air terjun)



Gambar 6. *Adiantum capillus-veneris*

7. *Pleocnemia irregularis*

Kingdom : Plantae
Divisi : Pteridophyta
Kelas : Filicinae
Ordo : Polypodiales
Famili : Polypodiaceae
Genus : *Pleocnemia*
Spesies : *Pleocnemia irregularis*
Lokasi ditemukan : Pos 1 (Parkiran)



Gambar 7. *Pleocnemia irregularis*

8. *Cristella dentata*

Kingdom : Plantae
Filum : Tracheophyta
Kelas : Polypodiopsida
Ordo : Polypodiales
Family : Thelypteridaceae
Genus : *Christella*
Spesies : *Christella dentata*
Lokasi ditemukan : Pos 2 (Jalan menuju air terjun)

Gambar 8. *Cristella dentata*9. *Helminthostachys zeylanica*

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Psilotopsida
Ordo	: Ophioglossales
Famili	: Ophioglossaceae
Genus	: <i>Helminthostachys</i>
Spesies	: <i>Helminthostachys zeylanica</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 3 (Sekitar air terjun)

Gambar 9. *Helminthostachys zeylanica*10. *Phlebodium aureum*

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Subkelas	: Polypoditae
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Polypodiaceae
Genus	: <i>Phlebodium</i>
Spesies	: <i>Phlebodium aureum</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 2 (Jalan menuju air terjun)



Gambar 10. *Phlebodium aureum*

11. *Polypodium glycyrrhiza*

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Divisi : Pteridophyta
Kelas : Pteridopsida
Subkelas : Polypoditae
Ordo : Polypodiales
Famili : Polypodiaceae
Genus : *Polypodium*
Spesies : *Polypodium glycyrrhiza*
Lokasi ditemukan : Pos 1 (Parkiran)



Gambar 11. *Polypodium glycyrrhiza* D.C. Eaton

12. *Dryopteris filix-mas*

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Pteridopsida
Ordo	: Polypodiales
Famili	: Dryopteridaceae
Genus	: <i>Driopteris</i>
Spesies	: <i>Dryopteris filix-mas</i>
Lokasi ditemukan	: Pos 1 (Parkiran)

Gambar 12. *Dryopteris filix-mas*

Pteridophyta dapat hidup di daerah lembab, di bawah pohon, di pinggiran sungai, di pegunungan, bahkan banyak yang sifatnya menempel di batang pohon, air, bebatuan, atau tumbuh di atas tanah, daerah yang terkena sinar matahari langsung hingga tempat-tempat yang tertutup kanopi hutan yang rapat. Meskipun mempunyai kondisi yang ternaung dan lembab, tumbuhan paku menempati suatu rentetan luas habitat-habitat yang berkisar dari lahan liar agak kering dan celah-celah batuan sampai lumpur basah dan air tawar terbuka. Sampai saat ini tumbuhan paku masih kurang mendapat perhatian dibandingkan kelompok lainnya, meskipun tumbuhan paku mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi.

Hasil penelitian Inventarisasi Pteridophyta yang ditemukan dikawasan Air Terjun Semarang, Kabupaten Semarang terdapat 12 spesies Pteridophyta meliputi *Davallia Denticulata*, *Microsorium punctatum*, *Pteris biaurita*, *Microlepia speluncae*, *Pyrrhosia longifora*, *Adiantum capillus-veneris*, *Pleocnemia irregularis*, *Christella dentata*, *Helminthostachys zeylanica*, *Phlebodium aureum*, *Polypodium glycyrrhiza*, dan *Dryopteris filix-mas* yang ditemukan hidup ada kayu, bebatuan, dan beberapa jenis lainnya hidup pada permukaan tanah. Dari 12

spesies pteridophyta tentunya memiliki karakteristik dan ciri- ciri yang berbeda-beda mulai antara daun, akar, dan batangnya.

Diperoleh 2 spesies Pteridophyta yaitu *Pteris longifera* dan *Davalia denticulate* yang menjadi inang pteridophyta epifit. Paku ini dapat pula tumbuh pada tanah-tanah cadas, karang atau batu-batu. Biasanya banyak dijumpai tumbuh pada batang jenis palem (Rachmawati *et al.*, 2021) Secara umum karakter morfologi dari tumbuhan inang paku epifit yaitu memiliki kulit yang keras, berpori-pori, kasar dan berlapis-lapis. Tumbuhan paku epifit menempelkan akarnya pada permukaan kulit batang pohon inang, tetapi tidak semua jenis pohon inang dapat ditumbuhi oleh paku epifit. Hal ini karena setiap jenis pohon inang yang ditumbuhi paku epifit mempunyai karakter morfologi yang memiliki kulit yang keras, berpori- pori, kasar dan berlapis- lapis dan ada tidaknya unsur biokimia seperti alelopati, karena faktor biokimia seperti alelopati dapat menyebabkan mudah tidaknya spora untuk berkembang, sehingga tidak semua karakter kulit batang pohon dapat digunakan sebagai tempat tumbuh paku epifit (Sirami, 2015).

Pada spesies *Cristella dentata*, *Microlepia speluncae* cukup mudah ditemukan karena sama-sama dilengkapi sisik berwarna coklat. Sorus berbentuk ginjal pada abaksial daun, letaknya supramedial daun, tersusun menjadi dua baris yang terdiri dari 2-4 sorus di setiap baris (Agatha *et al.*, 2019). Hanya ada satu pteridophyta yang penulis temukan di pos 3 (daerah air terjun) yaitu *Helminthostachys zeylanica* dikarenakan hal ini kemungkinan besar disebabkan pteridophyta tersebut bukan merupakan jenis tumbuhan yang dengan mudah dapat ditemukan di sembarang tempat atau tempatnya harus spesifik. *Helminthostachys zeylanica* yang termasuk jenis pteridophyta terestrial dari keluarga Ophiglossaceae ini banyak ditemukan di kawasan hutan terbuka tropika, bertanah liat dan lembab (Joshi B, 2011), di sepanjang tepi sungai atau lereng yang kaya humus dan agak ternaung. Jenis ini biasanya hidup berkelompok. Batang tunjuk langit berupa rizhom yang terdapat dibawah tanah dan akan muncul akar-akar serabut yang tebal. Rizhoma berukuran pendek, soliter, berwarna coklat pucat pada bagian dasarnya dan berdaging (Gautam *et al.*, 2016). Daunnya termasuk ke dalam jenis daun majemuk yang terdiri dari banyak anak daun. Pada

bagian atasnya merupakan sporangium yang terbuka menegak ke atas. Apabila sporangium matang akan pecah dan spora akan lepas untuk pembiakan (TNBD 2013).

Pteridophyta dengan spesies *Microsorium punctatum*, *Pleocnemia irregularis*, *Phlebodium aureum*, *Dryopteris filix-mas* dan *Pteris biaurita* kebanyakan ditemukan di Pos 2 (jalan menuju ke air terjun) dijumpai pada permukaan tanah yang lembab dan kondisi pertumbuhannya yang ideal. *Microsorium* merupakan Pteridophyta dengan famili polypodiaceae. Secara umum jenis-jenis Polypodiaceae merupakan Pteridophyta epifit dan terkadang ditemukan sebagai paku terrestrial (Zhang *et al.*, 2013b). *Pleocnemia irregularis* merupakan tanaman paku berukuran besar yang hidup di atas permukaan tanah (terrestrial) dan hidup ditempat yang lembab. Menurut Tjitrosoepomo (2011) daunnya berstruktur bipinnatifid, dengan pinnules terbawah berukuran sangat besar, batang pendek dan tumbuh tegak. Bagian ujung ditutupi oleh sisik yang rapat. Sisiknya tipis, linear panjang antara 3-4 cm, dan bewarna coklat gelap helai daunnya berukuran panjang 50-200 cm dan lebarnya 60-70 cm. Pada daun muda, warnanya lebih pucat dan menarik perhatian. Menurut Tjitrosoepomo (2011) spesies *Phlebodium aureum* mempunyai daun besar, batang, dan tulang daun. Daun muda menggulung saat masih muda dan memiliki banyak sporangia saat sudah dewasa. Hal ini sejalan dengan temuan pengamatan tanaman yang menunjukkan bahwa tanaman tersebut memiliki beberapa daun dewasa yang ditutupi butiran sporangium serta beberapa daun muda yang menggulung.

Dryopteris filix-mas ditemukan terrestrial di bawah pohon pada permukaan tanah yang lembab (Yunita *et al.*, 2020). *Dryopteris filix-mas* mempunyai bentuk akar serabut. Batang rimpang yang tegak panjang, permukaannya berbulu berwarna coklat dan tidak bercabang. Daun majemuk berwarna hijau, kedudukannya anak daunnya berselang-seling, daun bergelombang dengan permukaan berbulu halus, tepi daun bergerigi dan ujung daun meruncing. Sorus letaknya pada bagian bawah permukaan daun berwarna kuning keemasan. Menurut Hartini (2006) *Pteris biaurita* biasanya terdapat didataran rendah maupun daerah pegunungan, di tempat yang lembab dan ternaungi. Jenis ini tumbuh di daerah tropis dan berpotensi sebagai tanaman hias.

Selain itu ada juga spesies yang tumbuh di sela-sela bebatuan yang berhumus dan jarang dijumpai di tanah datar yaitu spesies *Adiantum capillus-veneris*. Tumbuhan ini menyukai daerah yang ternaungi, lembap, dan tidak menyukai sinar matahari langsung. Di alam tumbuhan ini biasa tumbuh di dinding kolam, pagar, sumur, selokan, tepi sungai, dan air terjun. Suplir dapat tumbuh di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Tumbuhan ini umumnya dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan berpotensi dijadikan pemanis dalam rangkaian bunga potong (Lestari, 2011).

Suplir mengandung flavonoid, triterpenoid, steroid (Ibrahiem *et al.*, 2011), dan antimikroba untuk melawan *Escherichia coli*, *Trichopyton rubrum*, dan *Aspergillus tereus* (Lestari, 2011). Sedangkan pada spesies *Polypodium glycyrrhiza* yang ditemukan di pos 1 (parkiran) sama-sama tumbuh di sela-sela bebatuan. Spesies ini memiliki urat daun menyirip, tulang daunnya memiliki tipe makrofil, yakni tulang daunnya bercabang dari pangkal ke ujung. Tiap anak daun dari daun yang menyirip disebut sirip dan porosnya disebut rachis. Batang berupa rimpang (batang saling mengait), bentuk batangnya bulat beralur dan berusuk secara longitudinal. Pada permukaan batangnya halus ramenta yakni terdapat rambut-rambut atau sisik berwarna hitam, atau merah kecoklatan. Ukuran batang berkisar antara 2-5 mm. Pada batang muda memiliki diameter berkisar 1,5-2 mm. Warna batangnya merah kecoklatan. Akarnya memiliki sistem perakaran serabut yang bercabang-cabang secara dikotom. Memiliki spora yang terletak di bagian ventral daun teratur berjajar di tengah dekat urat daun (Romaidi *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan wisata Curug semarang kabupaten Semarang maka dapat disimpulkan Inventarisasi Pteridophyta di kawasan wisata Curug Semarang kabupaten Semarang sebanyak 12 spesies (*Davallia Denticulata*, *Microsorium punctatum*, *Pteris biaurita*, *Microlepia speluncae*, *Pyrrosia longifora*, *Adiantum capillus-veneris*, *Pleocnemia irregularis*, *Christella dentata*, *Helminthostachys zeylanica*, *Phlebodium aureum*, *Polypodium glycyrrhiza*, dan *Dryopteris filix-mas*) yang terdiri dari 8 famili.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha SM, Safitri KA, Pulungan A, Maskana, Sedayu A. (2019). Panduan Lapangan : Paku-Pakuan (Pteridophyta) Taman Margasatwa Ragunan. Jakarta: Laboratorium Biologi Universitas Negeri Jakarta.
- Ayatussa'adah, Dewi NA. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Kampus IAIN Palangka Raya sebagai Alternatif Media Pembelajaran Materi Klasifikasi Tumbuhan. *Jurnal Edusains : Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 5(2).
- A'tourrohman M, Surur MA, Nabila RE, Rahmawati SD, Fatimah S, Ma'rifah DN, Lianah. (2020). Keanekaragaman Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) dan Kajian Potensi Pemanfaatannya di Cagar Alam Ulolanang Kecubung. *Jurnal Bioeduscience*, 4(1).
- Gautam V, Singh A, Singh S, Sarkar AK. (2016). An Efficient LCM-Based Method for Tissue Specific Expression Analysis of Genes and miRNAs. *Scientific Reports*.
- Hartini S. (2006). Tumbuhan Paku di Cagar Alam Sago Malintang, Sumatera Barat serta Aklimisasinya di Kebun Raya Bogor. *Biodiversitas*, 7(3).
- Ibrahiem ZZ, Ahmed AS, Gouda YG. (2011). Phytochemical and biological studies of *Adiantum capillus-veneris* L. *Saudia Pharmaceutical Journal*, 19 (2) : 65-74.
- Joshi B. (2011). Ecology and Medicinal Uses of *Helminthostachys zeylanica* (L.) Hook. "An Endangered Flora of India" Reported at Foothills of Kumaun Himalaya (Kashipur), Uttarakhand. *Researcher*, 3(4).
- Kaswinarni F, Rachmawati RC, Nurwahyunani A. Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) dan Pemanfaatannya di Hutan Nglimut Gonoharjo Kendal. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNHP).
- Lestari WS. (2011). Suplir, Tanaman Paku dengan Banyak Potensi. *Warta Kebun Raya*, 11(1) : 3-7.
- Murniningtyas E, Wahyuningsih D, Effendy SS. (2016). Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020. BAPPENAS.
- Ridianingsih DS, Pujiastuti, Hariani SA. (2017). Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Pos Rowobendo Ngagelan Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Bioeksperimen*, 3(2) : 20-30.
- Romaidi, Maratus S, Eko, B. (2012). Jenis-Jenis Pakuan Epifit dan Tumbuhan Inangnya Di Tahura Ronggo Soeryo Cagar. *El- Hayah*, 1(1) : 8– 15.

Sirami E. (2015). Tingkat dan Tipe Asosiasi Enam Jenis Paku Epifit dengan Pohon Inang di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*.

Tjitrosoepomo G. (2011). Taksonomi Tumbuhan : Schizophyta, Thallpophyta, Bryophyta, Pteridophyta. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Tjitrosoepomo G. (2011). Taksonomi Tumbuhan. GadjahMada University Press.Yogyakarta.

Ulfa SW. (2017). Botani Cryptogamae. Medan: Perdana Publishing.

Yunita I, Nurma, Ibrahim, Andalia N. (2020). Identifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) yang Tumbuh di Dea Uning Pune Kecamatan Putri Betung Kabupaten Gayo Lues. *Jurnal Biology Education*, 9(1) : 51–67.