

STUDI POTENSI OBAT KOLEKSI TUMBUHAN PAKU KEBUN RAYA PURWODADI

(Study of drugs potential of fern collections at Purwodadi Botanic Gardens)

Elga Renjana¹ , Muhamad Nikmatullah^{2*}

¹BKT Kebun Raya Purwodadi, Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya (P2KTKR),
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI),

Jl. Raya Surabaya-Malang Km.65 Purwodadi, Jawa Timur, 67136, Indonesia

²Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI),

Jl. Raya Jakarta-Bogor Km.46 Cibinong, Jawa Barat, 16911, Indonesia

Article Info

ABSTRAK

Article History:

Received 26 March 2021;

Accepted 08 June 2021;

Published online

25 August 2021

Kata Kunci:

Inventarisasi, tumbuhan paku obat, tumbuhan terapi, pteridophyta

Keywords:

Inventory, medicinal ferns, therapeutic plants, pteridophyta

How to cite this article:

Renjana, E., & Nikmatullah, M. (2021). Study of drugs potential of fern collections at Purwodadi Botanic Gardens. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 10(2), 199-209.

<http://dx.doi.org/10.18330/jwallacea.2021.vol10i2ss2pp199-209>

Read online



Scan this QR code with your Smart phone or mobile device to read online.

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan kelompok tumbuhan tertua di bumi yang memiliki lebih dari 11.000 jenis. Studi etnobotani dan farmakologi telah mengungkap bahwa tumbuhan paku mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi obat. Kebun Raya Purwodadi (KR Purwodadi) memiliki koleksi tumbuhan paku yang selama ini belum diungkap informasi potensi obatnya. Penelitian ini dilakukan untuk menginventarisasi koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang berpotensi sebagai obat dan mengetahui status konservasinya. Inventarisasi koleksi tumbuhan paku dilakukan dengan mengumpulkan data di Unit Registrasi dan pengamatan secara langsung di lapangan, sedangkan informasi potensi obat diperoleh dengan metode kajian pustaka. Terdapat 31 jenis dari 171 spesimen koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi diketahui berkhasiat untuk mengobati berbagai macam penyakit, baik secara pengobatan tradisional maupun hasil penelitian. Sebanyak 6 jenis koleksi tumbuhan paku yang berpotensi obat termasuk dalam IUCN *Red List* dengan kategori risiko rendah (*least concern/LC*) dan kritis (*critically endangered/CR*). Adapun potensi obat koleksi tumbuhan paku tersebut di antaranya adalah sebagai anti-oksidan, anti-inflamasi, anti-mikroba, anti-virus, dan anti-kanker. Informasi potensi obat ini diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsi tumbuhan paku dan upaya konservasinya.

ABSTRACT

Ferns (Pteridophyta) is the oldest group of plants on earth that has more than 11.000 species. Ethnobotany and pharmacological studies have revealed that ferns contain potentially secondary metabolites as medicine. Purwodadi Botanic Gardens (Purwodadi BG) has fern collections that have not revealed information about drug potential. This research was conducted to inventory Purwodadi BG's fern collections which have potential as medicine and to determine their conservation status. Inventory of fern collections is carried out by collecting data from the Registration Unit and observing directly in the field, while information about drug potential is obtained by literature review. A total of 31 species of 171 specimens of Purwodadi BG's fern collections are known to be efficacious for treating various diseases, both traditional medicine, and research results. As many as 6 species of fern collections that have medicinal potential are included in IUCN Red List and categorized as least concern/LC and critically endangered/CR. The potential for medicinal plants of fern collections include anti-oxidants, anti-inflammatory, anti-microbial, anti-viral, and anti-cancer properties. This potential information is expected to increase the value of the fern's function and their conservation efforts.

*Corresponding author. Tel: +62 878-0843-1831

E-mail address muhamadnikmatullah@gmail.com (M. Nikmatullah)

I. PENDAHULUAN

Tumbuhan telah dikenal sebagai sumber obat alami untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Menurut Newman *et al.* (2000), lebih dari 25% bahan obat yang diproduksi berskala industri secara langsung ataupun tidak langsung diperoleh dari tumbuhan. Tumbuhan memiliki berbagai jenis senyawa metabolit sekunder yang diketahui memiliki aktivitas biomedik. Hal tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas penelitian tentang pengungkapan khasiat obat pada tumbuhan (Chen *et al.*, 2008). Barwa (2004) menyatakan bahwa terdapat lebih dari 21.000 jenis tumbuhan yang tersebar di dunia telah dimanfaatkan sebagai obat dan perawatan kecantikan. Hal ini didukung dengan data *World Health Organization* (WHO) yang memperkirakan 75-90% penduduk dunia yang berdomisili di kawasan pedesaan masih memprioritaskan tumbuhan sebagai obat dibandingkan pengobatan modern. Menurut Hidayat (2012), jenis tumbuhan berkhasiat obat merupakan bahan dasar ramuan pengobatan tradisional bagi penduduk desa di negara-negara berkembang.

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan kelompok tumbuhan tertua di bumi yang memiliki lebih dari 11.000 jenis (Chang *et al.*, 2011). Secara umum tumbuhan paku biasanya hanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan bahan pangan seperti kelompok Athyriaceae, Cyatheaceae, Blechnaceae, Marsileaceae, Nephrolepidaceae, dan Thelypteridaceae (Liu *et al.*, 2012; de Winter & Amoroso, 2003). Pada beberapa tahun terakhir, studi etnobotani dan farmakologi telah mengungkap bahwa tumbuhan paku mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi obat (Singh & Singh, 2012; de Winter & Amoroso, 2003). Senyawa metabolit sekunder berpotensi obat pada tumbuhan paku di antaranya ialah alkaloid, flavonoid, polifenol, triterpenoid, dan sebagainya (Minarchenko *et al.*, 2017). Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang dikenal memiliki aktivitas anti-inflamasi dengan menghambat jalur *cyclo oxygenase* (COX) (Liang *et al.*, 1999). Selain itu, flavonoid juga memiliki aktivitas anti-oksidan, anti-kanker, dan anti-mikroba

(Govindappa *et al.*, 2011).

Kebun Raya Purwodadi (KR Purwodadi) merupakan lembaga konservasi tumbuhan *ex-situ* di bawah naungan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Sebanyak 11.748 jenis koleksi tumbuhan ditanam pada 25 vak/blok berdasarkan sistem klasifikasi Engler dan Prantl (Lestarini *et al.*, 2013). Di antara koleksi tumbuhan tersebut, terdapat kelompok tumbuhan paku yang ditanam dan dirawat di dalam rumah kaca. Selama ini, informasi mengenai potensi obat koleksi tumbuhan paku tersebut belum banyak diungkap. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menginventarisasi koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi dan mengungkap potensi ekonominya sebagai tumbuhan obat berdasarkan hasil studi etnobotani dan farmakologi. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui status konservasi koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang berpotensi obat. Pengungkapan potensi obat pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai guna sosial ekonomi koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi, sehingga mendukung salah satu fungsi KR Purwodadi, yaitu mengonservasi tumbuhan yang memiliki nilai ekonomi. Selain itu, adanya informasi potensi obat juga diharapkan dapat meningkatkan kajian penelitian terhadap koleksi tumbuhan paku di KR Purwodadi dan upaya konservasinya. Tumbuhan yang potensial biasanya akan dibudidayakan oleh masyarakat, sehingga keberadaan jenisnya tetap terjaga.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2020 di KR Purwodadi. Penelitian diawali dengan melakukan inventarisasi data koleksi tumbuhan paku yang diperoleh dari Unit Registrasi dan pengamatan langsung di lapangan (Gambar 1). Setiap jenis koleksi tumbuhan paku dicari informasi tentang potensi obatnya dengan metode studi pustaka. Pencarian pustaka dilakukan melalui buku Prosea, *e-book*, dan jurnal *online* dari situs Google Scholar, ISI Web of Science, PubMed, dan ResearchGate dengan kata kunci "pteridophyta uses, medicinal ferns, therapeutic plants". Selain itu, status konservasi setiap koleksi tumbuhan paku



Gambar 1. Lokasi pengamatan koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi, (A) rumah kaca V dan (B) rumah kaca VI

Figure 1. The location for observing the Purwodadi BG's fern collections, (A) green house V and (B) green house VI

diverifikasi melalui situs *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) Red List (IUCN, 2020)*. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sebanyak 27 publikasi hasil studi etnobotani dan farmakologi yang terdiri atas buku dan jurnal menyatakan bahwa tumbuhan paku memiliki potensi sebagai obat. Di dalam publikasi tersebut, terdapat jenis-jenis tumbuhan paku obat yang dikoleksi oleh KR Purwodadi. Berdasarkan publikasi tersebut diperoleh informasi mengenai jenis, bagian, dan kandungan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk mengobati suatu jenis penyakit atau gangguan kesehatan tertentu. Selain itu, penelitian ini juga memperoleh informasi tentang daerah atau negara yang memanfaatkan tumbuhan paku sebagai bahan dasar pengobatan tradisional.

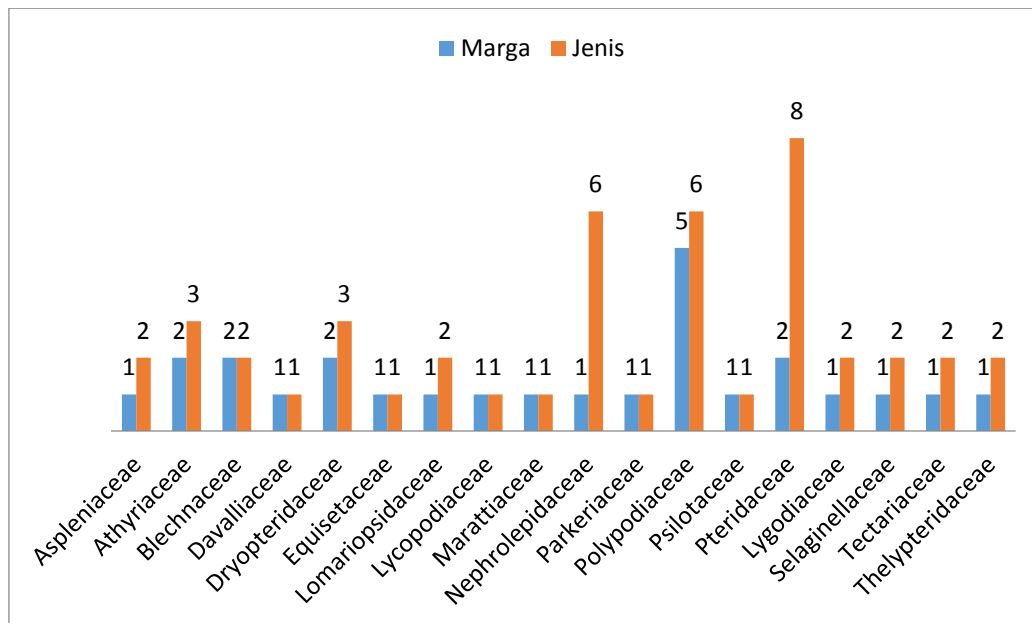
A. Keanekaragaman jenis paku

Tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan berpembuluh pertama di bumi. Berdasarkan *Pteridophyte Phylogeny Group I (2016)*, tumbuhan paku memiliki keanekaragaman yang tinggi, yaitu terdiri atas 11.916 jenis, 337 marga, 51 suku, 14 ordo, dan 2 kelas. Tumbuhan paku tersebar luas di dunia, terutama pada wilayah beriklim tropis dan subtropis. *Wahyuningsih et al. (2016)* menyatakan bahwa sekitar 2.197 jenis tumbuhan paku ditemukan di Indonesia.

1. Koleksi Tumbuhan Paku KR Purwodadi

Berdasarkan hasil inventarisasi dan pengamatan langsung di lapangan, KR Purwodadi memiliki koleksi tumbuhan paku sebanyak 171 spesimen yang terdiri atas 17 suku, 25 marga, dan 45 jenis (*Gambar 2*). Koleksi tersebut diperoleh dari hasil eksplorasi di berbagai wilayah Indonesia, seperti Gunung Bromo Mojogedang Karanganyar, DIY; Gunung Berkat, Sumatra Utara; Gunung Tambora, NTB; Hutan Dusun Lappa Data, Sulawesi Selatan; Hutan Lindung Nggalak Rego, NTT; Hutan Palakan, Kalimantan Timur; Pulau Sempu, Jawa Timur; Tahura R. Soerjo, Jawa Timur; Tlogolele, Jawa Tengah; dan Tlogopring, Jawa Tengah. Di antara ketujuh belas suku tersebut, Polypodiaceae merupakan suku koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang memiliki keanekaragaman marga paling banyak, yaitu *Drynaria*, *Microsorium*, *Neocheriopteris*, *Phymatosorus*, dan *Platyserium*. Menurut *Nurchayati (2016)*, Polypodiaceae merupakan salah satu suku tumbuhan paku yang memiliki 170 marga dan 7000 jenis. Persebaran Polypodiaceae hampir meliputi seluruh wilayah di dunia dengan keanekaragaman jenisnya paling tinggi di daerah tropis, khususnya Asia (*Flora Malesiana, 2020*).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang memiliki keanekaragaman jenis paling banyak adalah suku Pteridaceae. Adapun jenis koleksi yang termasuk anggota



Gambar 2. Keanekaragaman koleksi tanaman paku KR Purwodadi
Figure 2. Diversity of the Purwodadi BG's fern collections

Pteridaceae ialah *Adiantum caudatum*, *A. hispidulum*, *A. peruvianum*, *A. tenerum*, *A. trapeziforme*, *Pteris biaurita*, *P. ensiformis*, dan *P. tripartita*. Christenhusz *et al.* (2011) menyebutkan bahwa Pteridaceae memiliki 1.000 jenis yang terdistribusi dalam 53 marga. Secara umum, kelompok Pteridaceae merupakan tumbuhan terestrial, namun terdapat beberapa jenis yang akuatik, epilitik, dan epifitik (Abotsi *et al.*, 2015). Pteridaceae juga tersebar di seluruh dunia, khususnya di daerah beriklim tropis dan sedang (Yatskievych, 2018).

2. Status konservasi

Berdasarkan status konservasinya, terdapat 6 jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi termasuk dalam daftar IUCN *Red List* dengan kategori risiko rendah (*least concern/LC*) dan kritis (*critically endangered/CR*). Jenis koleksi tumbuhan paku kategori risiko rendah antara lain *Bolbitis appendiculata*, *Ceratopteris thalictroides*, *Diplazium esculentum*, *Equisetum ramosissimum*, dan *Lygodium microphyllum*. Sementara jenis koleksi tumbuhan paku kategori kritis ialah *Psilotum nudum*. Ancaman kepunahan suatu jenis tumbuhan dapat disebabkan oleh bencana alam atau ulah manusia. Menurut Hidayat (2012), eksploitasi tumbuhan secara

berlebihan dan perubahan fungsi lahan di hutan merupakan penyebab utama punahnya jenis tumbuhan obat.

B. Potensi Obat Koleksi Tumbuhan Paku KR Purwodadi

Tumbuhan paku telah dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari oleh penduduk lokal berbagai negara baik di Afrika, Amerika, Asia, maupun Eropa (Benniamin, 2011). Menurut Keller & Prance (2015), beberapa jenis tumbuhan paku telah digunakan sebagai obat herbal di berbagai negara. Bahkan pada pengobatan tradisional Cina, tumbuhan paku menjadi salah satu komponen terpenting dalam racikan ramuan obat (Chang *et al.*, 2011).

1. Keanekaragaman jenis koleksi tumbuhan paku, manfaat, dan potensinya

Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa sebanyak 31 jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi diketahui memiliki potensi sebagai obat (Tabel 1 dan 2), sedangkan 14 jenis koleksi belum diperoleh informasi potensinya. Di antara 31 jenis koleksi tumbuhan paku tersebut, terdapat beberapa jenis koleksi tumbuhan paku yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Selain itu, terdapat juga

Tabel 1. Daftar penyakit dan jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang berpotensi sebagai obatnya**Table 1.** List of diseases and types of Purwodadi BG's ferns collection that have potential as a cure

No	Nama penyakit (Disease name)	Jenis tumbuhan paku (Species of ferns)
1	Asma/ <i>Asthma</i>	<i>Diplazium esculentum</i>
2	Batu ginjal/ <i>Nephrolithiasis</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i>
3	Batuk/ <i>Cough</i>	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Diplazium esculentum</i> , <i>Microsorium rubidum</i> , <i>Platynerium bifurcatum</i>
4	Bisul/ <i>Furuncles</i>	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Angiopteris evecta</i> , <i>Asplenium nidus</i> , <i>Blechnum orientale</i> , <i>Diplazium esculentum</i> , <i>Phymatosorus membranifolium</i> , <i>Platynerium bifurcatum</i>
5	Cacingan/ <i>Helminthiasis</i>	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Blechnum orientale</i> , <i>Diplazium esculentum</i> , <i>Tectaria polymorpha</i>
6	Demam/ <i>Fever</i>	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Asplenium nidus</i> , <i>Diplazium esculentum</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i> , <i>Stenochlaena palustris</i>
7	Diabetes	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Diplazium esculentum</i>
8	Gangguan menstruasi/ <i>Menstrual disorders</i>	<i>Nephrolepis cordifolia</i> , <i>N. exaltata</i> , <i>Selaginella plana</i>
9	Gangguan pencernaan/ <i>Digestive disorders</i>	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Diplazium esculentum</i> , <i>Drynaria rigidula</i> , <i>Nephrolepis hirsutula</i> , <i>Pleocnemia irregularis</i> , <i>Pteris ensiformis</i>
10	Gonore/ <i>Gonorrhea</i>	<i>Drynaria rigidula</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i>
11	Hipertensi/ <i>Hypertension</i>	<i>Platynerium bifurcatum</i>
12	Impotensi/ <i>Erectile dysfunction</i>	<i>Blechnum orientale</i>
13	Kaki gajah/ <i>Lymphatic filariasis</i>	<i>Asplenium nidus</i>
14	Kanker/ <i>Cancer</i>	<i>Angiopteris evecta</i> , <i>Asplenium polyodon</i> , <i>Ceratopteris thalictroides</i> , <i>Selaginella frondosa</i>
15	Kusta/ <i>Lepra</i>	<i>Phymatosorus membranifolium</i>
16	Malaria	<i>Diplazium esculentum</i> , <i>Selaginella plana</i>
17	Patah tulang/ <i>Fracture</i>	<i>Angiopteris evecta</i> , <i>Equisetum ramosissimum</i>
18	Penyakit jantung/ <i>Heart diseases</i>	<i>Selaginella plana</i>
19	Penyakit kulit/ <i>Skin diseases</i>	<i>Adiantum caudatum</i> , <i>Ceratopteris thalictroides</i> , <i>Diplazium esculentum</i> , <i>Microsorium rubidum</i> , <i>Pleocnemia irregularis</i>
20	Penyakit kuning/ <i>Jaundice</i>	<i>Asplenium nidus</i> , <i>Diplazium esculentum</i>
21	Rematik/ <i>Arthritis</i>	<i>Christella parasitica</i>
22	Sakit gigi/ <i>Toothache</i>	<i>Diplazium esculentum</i> , <i>Psilotum nudum</i> , <i>Pteris ensiformis</i>
23	Sakit mata/ <i>Sore eyes</i>	<i>Drynaria rigidula</i> , <i>Lygodium circinatum</i>
24	Stroke	<i>Selaginella plana</i>
25	TBC/ <i>Tuberculosis</i>	<i>Asplenium nidus</i>

beberapa jenis koleksi tumbuhan paku yang manfaatnya diketahui melalui hasil penelitian. Koleksi tumbuhan paku yang berpotensi sebagai obat terdiri atas 20 marga dan 13 suku. Hampir setiap bagian tumbuhan paku mulai dari rimpang, batang, daun, dan tunasnya memiliki khasiat sebagai obat. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam tumbuhan paku, seperti alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.

Jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi berpotensi obat didominasi oleh suku *Nephrolepidaceae* yang terdiri dari 6

jenis tumbuhan paku, yaitu *Nephrolepis biserrata*, *N. cordifolia*, *N. exaltata*, *N. falcata*, *N. hirsutula*, dan *N. radicans*. Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, koleksi *Nephrolepis* memiliki karakter daun yang tersusun menyirip tunggal seperti pedang, batangnya berambut atau bersisik, dan rimpangnya tipis seperti akar. Selain berpotensi sebagai obat, kelompok *Nephrolepis* juga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias karena perawakannya yang indah dan menarik. Di samping itu, bagian daun yang masih muda dari jenis *Nephrolepis* juga dimanfaatkan sebagai sayuran (Liu *et al.*, 2012).

2. Manfaat jenis koleksi tumbuhan paku sebagai bahan obat dan jenis penyakitnya

Berdasarkan kajian pustaka, koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi dapat mengobati sekitar 25 jenis penyakit (Tabel 1). Menurut Cambie & Ash (1994), masyarakat Fiji mencegah kehamilan dengan meminum air rebusan daun *N. biserrata*. Selain itu, *N. biserrata* juga digunakan oleh masyarakat Brazil sebagai anti-oksidan (Modolo & Foglio, 2020). Ekstrak daun dan rimpang *N. cordifolia* dimanfaatkan oleh penduduk lokal India sebagai kontrasepsi dan mengatasi gangguan menstruasi (Singh & Singh, 2012), serta menyembuhkan luka (Baskaran et al., 2018). Di samping itu, masyarakat India dan Hawaii memanfaatkan ekstrak daun *N. exaltata* untuk membantu proses persalinan (Cambie & Ash, 1994; Singh & Singh, 2012). Ekstrak *N. falcata* dengan pelarut etanol dilaporkan memiliki aktivitas anti-oksidan dan anti-inflamasi oleh Komala et al. (2015). Air rebusan daun *N. hirsutula* dipercaya dapat mengatasi diare oleh masyarakat Fiji (Cambie & Ash, 1994), sedangkan ekstrak tunasnya dapat memperlancar ASI (Quattrocchi, 2012). Dayanti (2012) menyatakan bahwa ekstrak metanol bagian batang *N. radicans* memiliki aktivitas anti-oksidan.

Kajian pustaka pada penelitian ini juga mengungkap bahwa terdapat beberapa jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang berpotensi sebagai anti-mikroba dan anti-virus. Koleksi tumbuhan paku yang memiliki aktivitas anti-mikroba di antaranya ialah *A. caudatum*, *E. ramosissimum*, *L. microphyllum*, *P. nudum* (Baskaran et al., 2018), *A. trapeziforme*, *Asplenium nidus*, *Phymatosorum membranifolium* (Quattrocchi, 2012), *Platyserium bifurcatum* (Chinaka et al., 2018), dan *Stenochlaena palustris* (Ponnusamy et al., 2013). Aktivitas anti-virus dimiliki oleh jenis *A. caudatum* (Quattrocchi, 2012), *Angiopteris evecta*, *A. polyodon* (Baskaran et al., 2018), *Drynaria rigidula* (Nugraha et al., 2013), dan *P. membranifolium* (Cambie & Ash, 1994). KR Purwodadi juga memiliki koleksi tumbuhan paku yang berpotensi sebagai anti-kanker. Baskaran et al. (2018) menyebutkan bahwa *A. evecta* digunakan untuk melawan kanker pada pengobatan tradisional Cina, *A. polyodon* oleh

masyarakat India, dan *Selaginella frondosa* yang diujikan pada sel A549. Di samping itu, daun *C. thalictroides* biasanya dikonsumsi oleh masyarakat Madagaskar karena diyakini mengandung senyawa anti-kanker (Joshi et al., 2019).

Selain anti-mikroba, anti-virus, dan anti-kanker, beberapa jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi juga berpotensi untuk mengobati berbagai macam penyakit. Di India, masyarakat memanfaatkan *A. polyodon* dan *D. esculentum* untuk mengatasi penyakit diabetes (Baskaran et al., 2018; Pullaiah et al., 2017). Daun *D. esculentum* dan *S. plana* yang dimasak juga berkhasiat sebagai obat malaria (Setyawan, 2009; Quattrocchi, 2012). Daun *A. nidus* dapat membantu dalam penyembuhan penyakit kaki gajah dan TBC (Quattrocchi, 2012; Pullaiah et al., 2017). Bahkan ekstrak akar *D. rigidula* digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Jawa di Indonesia untuk mengobati penyakit *gonorrhoea* (Nugraha et al., 2013). Selain itu, ekstrak rimpang *E. ramosissimum* juga digunakan untuk mengobati *gonorrhoea* oleh masyarakat India (Singh & Singh, 2012). Begitu pula dengan tumbuhan *Tectaria polymorpha* yang dipercaya oleh masyarakat India sebagai obat penyakit cacangan (Benniamin, 2011).

Jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi telah banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional oleh masyarakat di beberapa negara atau wilayah di dunia (Tabel 2). *D. esculentum* merupakan jenis koleksi tumbuhan paku yang paling potensial karena berkhasiat mengobati sekitar 11 jenis penyakit, yaitu asma, batuk, bisul, cacangan, demam, diabetes, gangguan pencernaan, malaria, penyakit kulit, penyakit kuning, dan sakit gigi. Menurut Liu et al. (2012), daun muda jenis tumbuhan ini sering dimanfaatkan sebagai sayur oleh penduduk Asia. Bahkan di Indonesia tumbuhan ini dikenal dengan nama lokal "paku sayur". Sementara itu, *D. esculentum* ini termasuk dalam kategori risiko rendah pada situs IUCN Red List. Meskipun demikian, budaya mengonsumsi *D. esculentum* harus memperhatikan kelestariannya di alam agar populasinya tidak menurun dan mengakibatkan status konservasinya menjadi kategori *threatened* (CR/EN/VU) atau hampir punah (NT).

Table 2. Koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang berpotensi sebagai obat
Table 2. Purwodadi BG's fern collections which have potential as medicine

Jenis (Species)	Suku (Family)	Potensi obat (Potential drugs)	Bagian tumbuhan (Part of plant)	Kandungan bahan aktifnya (Active Compound)	Negara/Wilayah (Country/Region)	Referensi (Reference)
<i>Adiantum caudatum</i> L.	Pteridaceae	Batuk/cough, demam/fever, anti-virus, analgesik/analgesic, astringen/astringent, sembelit/constipation, penyakit kulit / skin diseases, gangguan pencernaan/digestive disorders, diabetes, cacingan/helminthiasis, antibiotik/antibiotics, anti-inflamasi/anti-inflammatory, anti-mikroba/antimicrobial, bisul/furuncles, kudis/scabies, luka/wound	Daun/leaves, rimpang/rhizome	β -sitosterol, isoquercetin, triterpenoid	India, Brazil, Semenanjung Malaka	Quattrocchi, 2012; Shaikh et al., 2014; Baskaran et al., 2018; Ozturk & Hakeem, 2018; Pullaiah et al., 2017; Modolo & Foglio, 2020
<i>Adiantum trapeziforme</i> L.	Pteridaceae	Anti-bakteri/antimicrobial	Seluruh tumbuhan/whole plant	Asam askorbat, peroksidase, polifenol oksidase	-	Quattrocchi, 2012
<i>Angiopteris evecta</i> (G. Forst.) Hoffm.	Marattiaceae	Sakit kepala/headache, anti-kanker/anti cancer, antivirus, luka/wound, bisul/furuncles, patah tulang/fracture	Rimpang/rhizome, batang/stem	Alkaloid, angiopteriside, flavonoid, monoterpenoid, polifenol, saponin, steroid, triterpenoid, quinon	Cina, Fiji, India	Cambie & Ash, 1994; Shil & Choudhury, 2009; Baskaran et al., 2018
<i>Asplenium nidus</i> L.	Aspleniaceae	Kontrasepsi/contraception, demam/fever, kaki gajah/lymphatic filariasis, kutu/anti lice, penyakit kuning/jaundice, sakit dada/chest pain, tonik/tonic, anti-bakteri/antimicrobial, depuratif/depurative, obat penenang/sedative, TBC/tuberculosis, bisul/furuncles, penyakit mulut/mouth disorders, persalinan/childbirth, anti-virus	Daun/leaves	fenol, flavonoid	Vanuatu, India, Tihati, Brazil	Bourdy et al., 1996; Pullaiah et al., 2017; Quattrocchi, 2012; Modolo & Foglio, 2020
<i>Asplenium polyodon</i> G. Forst.	Aspleniaceae	Sakit tenggorokan/sore throat, anti-kanker/anti-cancer, anti-diabetes, anti-virus	daun/leaves	flavonoid	Fiji, India	Cambie & Ash, 1994; Baskaran et al., 2018
<i>Blechnum orientale</i> L.	Blechnaceae	Impotensi/impotence, kontrasepsi/contraception, bisul/furuncles, luka/wound, cacingan/helminthiasis, anti-oksidan/antioxidant	daun/leaves	flavonoid, tanin, terpenoid	India, Malaysia	Ahmad & Ismail, 2003; Singh & Singh, 2012; Baskaran et al., 2018
<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn.	Pteridaceae	Luka/wound, anti-inflamasi/anti-inflammatory anti-kanker/anti-cancer, penyakit kulit/skin diseases	daun/leaves, seluruh tumbuhan/whole plant	alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin	India, Madagaskar	Baskaran et al., 2018; Joshi et al., 2019
<i>Christella parasitica</i> H. Lev.	Thelypteridaceae	Nyeri punggung/back pain, gatal-gatal/itchy, rematik/arthritis, asam urat/gout arthritis, nyeri otot/myalgia, anti-inflamasi/anti-inflammatory	daun/leaves	alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tanin, terpenoid	India	Quattrocchi, 2012; Shaikh et al., 2014; Baskaran et al., 2018
<i>Cyclosorus aridus</i> (D. Don) Tagawa	Thelypteridaceae	Luka / wound	-	fenol, flavonoid, tanin, terpenoid	-	Baskaran et al., 2018
<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw.	Athyriaceae	Tonik/tonic, sakit gigi/toothache, diabetes, malaria, sakit telinga/otitis, penyakit kuning/jaundice, sembelit/constipation, bisul/furuncles, kudis/scabies, cacingan/helminthiasis, demam/fever, asma/asthma, batuk/cough, sakit perut/stomachache, disentri/dysentery, diare/diarrhea, mimisan/nosebleed, anti-oksidan/antioxidant	daun/leaves, rimpang / rhizome	alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid	-	Cambie & Ash, 1994; Dhiman, 1998; Shil & Choudhury, 2009; Quattrocchi, 2012; Baskaran et al., 2018; Pullaiah et al., 2017
<i>Drynaria rigidula</i> (Sw.) Bedd.	Polypodiaceae	Astringen/astringent, diare/diarrhea, disentri /dysentery, gonorea/gonorrhoea, anti-virus, anti-inflamasi/anti-inflammatory, sakit mata /conjunctivitis	akar/root	asam benzoat, flavonoid, terpenoid	Indonesia	Nugraha et al., 2013
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Equisetaceae	Penyubur wanita/female fertility, antipiretik/antipyretic, anti-inflamasi/anti-inflammatory, batu ginjal/nephrolithiasis, gonorea/gonorrhoea, disentri /dysentery, gangguan kencing/urinary disorders, demam/fever, anti-mikroba/antimicrobial, patah tulang/fracture	rimpang/rhizome, akar/root, tunas/shoot, seluruh tumbuhan/whole plant	flavonoid, saponin, tannin, terpenoid	India	Quattrocchi, 2012; Singh & Singh, 2012; Baskaran et al., 2018
<i>Lygodium circinatum</i> (Burm.f.) Sw.	Lygodiaceae	Sakit mata/conjunctivitis, luka/wound, gigitan ular/snakebite	daun/leaves, akar /root, rimpang/rhizome	alkaloid, antheridiogen, fenol, flavonoid, tanin	Malaysia, India	Ibrahim & Hamzah, 1999; Baskaran et al., 2018
<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R. Br	Lygodiaceae	Sakit payudara/breast pain, anti-oksidan/antioxidant, anti-mikroba/antimicrobial	daun/leaves	alkaloid, flavonoid, isoquercetin, steroid	-	Kuncoro et al., 2015; Baskaran et al., 2018; Kuncoro et al., 2018
<i>Microsorium rubidum</i> (J. Sm.) Copel	Polypodiaceae	Penyakit kulit/skin diseases, bengkak/swollen, batuk/cough	-	ecdysteroid	-	Ozturk & Hakeem, 2018
<i>Nephrolepis biserrata</i> Sw. Schott	Nephrolepidaceae	Kontrasepsi/contraception, anti-oksidan/antioxidant	daun/leaves	Fenol, flavonoid, saponin, steroid, tanin, triterpenoid	Fiji, Brazil	Cambie & Ash, 1994; Modolo & Foglio, 2020

<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C.Presl.	Nephrolepidaceae	Kontrasepsi/ <i>contraception</i> , gangguan menstruasi/ <i>menstrual disorders</i> , luka/wound	rimpang/ <i>rhizome</i> , daun/ <i>leaves</i>	anethol, asam oleanoat, β -sitosterol, eugenol, nonanal, triterpenoid	India	Singh & Singh, 2012; Baskaran <i>et al.</i> , 2018
<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Nephrolepidaceae	Gangguan menstruasi/ <i>menstrual disorders</i> , membantu proses persalinan/ <i>childbirth</i> , kontrasepsi/ <i>contraception</i>	daun/ <i>leaves</i>	anethol, β -ionone, eugenol, nonanal	Hawaii, India	Cambie & Ash, 1994; Singh & Singh, 2012
<i>Nephrolepis falcata</i> (Cav.) C. Chr.	Nephrolepidaceae	Anti-oksidan/ <i>antioxidant</i> , anti-inflamasi/ <i>anti-inflammatory</i>	seluruh tumbuhan/ <i>whole plant</i>	β -ionone, nonanal, thymol	-	Komala <i>et al.</i> , 2015
<i>Nephrolepis hirsutula</i> (G.Forst.) C. Presl.	Nephrolepidaceae	Diare/ <i>diarrhea</i> , memperlancar ASI/ <i>launch breastmilk</i>	daun/ <i>leaves</i> , tunas/ <i>shoot</i>	asam tanat, fenol, flavonoid	Fiji	Cambie & Ash, 1994; Quattrocchi, 2012
<i>Nephrolepis radicans</i> (Burm.) Kuhn.	Nephrolepidaceae	Anti-oksidan/ <i>antioxidant</i>	batang/ <i>stem</i>	fenol, flavonoid, tanin	-	Dayanti, 2012
<i>Phymatosorus membranifolium</i> (R. Br.) S.G. Lu	Polypodiaceae	Anti-virus, flu pada anak-anak/ <i>child flu</i> , sakit perut/ <i>stomach ache</i> , bisul/ <i>furuncles</i> , keseleo/ <i>sprain</i> , kram otot/ <i>muscle cramp</i> , keracunan ikan/ <i>fish poisoning</i> , anti-bakteri/ <i>antimicrobial</i> , antiseptik/ <i>antiseptic</i> , kusta/ <i>lepra</i>	daun/ <i>leaves</i>	ecdysteroid	Fiji	Cambie & Ash, 1994; Quattrocchi, 2012
<i>Platyserium bifurcatum</i> (Cav.) C. Chr.	Polypodiaceae	Anti-oksidan/ <i>antioxidant</i> , anti-bakteri/ <i>antimicrobial</i> , bisul/ <i>furuncles</i> , bengkak/ <i>swollen</i> , batuk/ <i>cough</i> , hipertensi/ <i>hypertension</i>	daun/ <i>leaves</i>	flavonoid, polifenol	-	Chinaka <i>et al.</i> , 2018
<i>Pleocnemia irregularis</i> (C. Presl) Holttum	Tectariaceae	Diare/ <i>diarrhea</i> , penyakit kulit/ <i>skin diseases</i>	daun/ <i>leaves</i> , rimpang/ <i>rhizome</i>	fenol, flavonoid, proantosianidin	-	Ozturk & Hakeem, 2018
<i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv.	Psilotaceae	Sakit gigi/ <i>toothache</i> , gusi berdarah/ <i>bleeding gums</i> , anti-bakteri/ <i>antimicrobial</i> , anti-jamur/ <i>antifungal</i>	seluruh tumbuhan/ <i>whole plant</i>	alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, triterpenoid	Fiji	Cambie & Ash, 1994; Baskaran <i>et al.</i> , 2018
<i>Pteris tripartita</i> Sw.	Pteridaceae	Anti-oksidan/ <i>antioxidant</i>	-	α -karyofilen, asam oktadekanoat	-	Baskaran <i>et al.</i> , 2018
<i>Pteris ensiformis</i> Burm. f.	Pteridaceae	Astringen/ <i>astringent</i> , imunomodulator/ <i>immunomodulatory</i> , sakit gigi/ <i>toothache</i> , disentri/ <i>dysentery</i> , pembengkakan sendi/ <i>swollen joint</i> , anti-oksidan/ <i>antioxidant</i> , anti-inflamasi/ <i>anti-inflammatory</i>	daun/ <i>leaves</i> , batang/ <i>stem</i> , tunas/ <i>shoot</i>	alkaloid, asam fenolat, flavonoid, kumarin	Fiji, Cina, India	Cambie & Ash, 1994; Wu <i>et al.</i> , 2005; Shil & Choudhury, 2009; Baskaran <i>et al.</i> , 2018
<i>Selaginella frondosa</i> Warb.	Selaginellaceae	Anti-kanker/ <i>anticancer</i>	-	biflavonoid	-	Baskaran <i>et al.</i> , 2018
<i>Selaginella plana</i> (Desv. ex Poir.) Hieron	Selaginellaceae	Penyakit jantung/ <i>heart diseases</i> , stroke, malaria, luka/wound, gangguan menstruasi/ <i>menstrual disorders</i> , pendarahan uterus/ <i>uterine bleeding</i>	daun/ <i>leaves</i> , rimpang/ <i>rhizome</i> , seluruh tumbuhan/ <i>whole plant</i>	flavonoid, saponin, tanin	Indonesia	Setyawan, 2009; Ozturk & Hakeem, 2018
<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm. f.) Bedd.	Blechnaceae	Anti-inflamasi/ <i>anti-inflammatory</i> , atrofi testis/ <i>testicular atrophy</i> , demam / <i>fever</i> , anti-bakteri/ <i>antimicrobial</i> , anti-oksidan/ <i>antioxidant</i>	daun/ <i>leaves</i> , seluruh tumbuhan/ <i>whole plant</i>	α -tokoferol, asam palmitat, β -sitosterol, kampesterol, stigmasterol	Bangladesh, Malaysia	Ponnusamy <i>et al.</i> , 2013; Margono <i>et al.</i> , 2016; Noor & Jahan, 2017
<i>Tectaria polymorpha</i> (Wall. ex Hook) Copel.	Tectariaceae	Cacingan/ <i>helminthiasis</i>	Seluruh tumbuhan/ <i>whole plant</i>	asam miristat, fenol	India	Benniamin, 2011

Hasil kajian pustaka juga mengungkap bahwa negara yang paling banyak memanfaatkan tumbuhan paku sebagai obat adalah India. Singh & Rajkumar (2017) menyatakan bahwa India memiliki beragam suku sejak masa lampau dan warisan pengetahuan tentang pengobatan tradisional yang diturunkan antargenerasi. Bahan utama pada pengobatan tradisional tersebut umumnya adalah tumbuhan. Selain itu, pengobatan tradisional juga telah menjadi budaya di masyarakat India karena berkaitan dengan kepercayaan terhadap agama tertentu dan didukung oleh pihak yang berwenang. Kondisi tersebut juga tidak jauh berbeda

dengan Indonesia yang memiliki berbagai suku dan keanekaragaman budaya termasuk pengobatan tradisional. Setiap daerah di Indonesia memiliki obat tradisionalnya masing-masing karena perbedaan keanekaragaman hayati dan kearifan lokal (Lesmana *et al.*, 2018). Selain itu, Supardi dan Susyanty (2010) menyatakan bahwa tren penggunaan obat tradisional oleh penduduk Indonesia mengalami peningkatan pada kurun waktu tujuh tahun. Oleh sebab itu, pengembangan obat tradisional berbahan baku tumbuhan dapat menjadi peluang bagi Indonesia dalam mengatasi ancaman berbagai jenis penyakit.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kebun Raya Purwodadi memiliki 31 jenis koleksi tumbuhan paku yang berpotensi sebagai obat, telah dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional maupun melalui hasil penelitian. Jenis koleksi tersebut mengandung berbagai jenis senyawa metabolit sekunder dan dapat mengobati sekitar 25 jenis penyakit. Selain itu, terdapat beberapa jenis koleksi tumbuhan paku dengan status konservasi risiko rendah dan kritis, sehingga dengan adanya informasi potensi obat tersebut diharapkan dapat meningkatkan nilai guna sosial ekonomi dan upaya konservasinya.

B. Saran

Hasil kajian pustaka pada penelitian ini mengungkap bahwa koleksi tumbuhan paku jenis *D. esculentum* memiliki khasiat obat yang paling banyak dengan status konservasinya adalah risiko rendah. Meskipun demikian, tetap diperlukan upaya pelestarian agar populasinya tidak menurun dan mengakibatkan status konservasinya menjadi kategori *threatened* (CR/EN/VU) atau hampir terancam (NT). Salah satu upaya pelestariannya adalah dengan menjadikan *D. esculentum* sebagai tumbuhan budidaya karena daun mudanya dapat dikonsumsi. Selain itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut pada jenis-jenis koleksi tumbuhan paku KR Purwodadi yang belum memiliki informasi kandungan metabolit sekunder dan potensinya sebagai obat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Registrasi KR Purwodadi yang telah mendukung dalam perolehan data koleksi tumbuhan paku. Selain itu, ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Tim Pemelihara Koleksi Rumah Kaca KR Purwodadi yang telah membantu dalam menginventarisasi koleksi tumbuhan paku.

KONTRIBUSI PENULIS

ER: kontributor utama, konseptualisasi penelitian, penulisan, analisis hasil, interpretasi hasil, pelaksana penelitian, interpretasi hasil, dan penulisan naskah; MN:

kontributor utama, konseptualisasi penelitian, penulisan, analisis hasil, interpretasi hasil, penulisan naskah, pelaksana penelitian, interpretasi hasil, dan penulisan naskah.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak memiliki konflik kepentingan yang mungkin secara tidak wajar mempengaruhi dalam menulis artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abotsi, K.E., Radji, R. A., Rouhan, G., Dubuisson, J-Y, & Kokou, K. (2015). The pteridaceae family diversity in Togo. *Biodivers Data J*, 3(3), 1-63.
- Ahmad, F.B., & Ismail, G. (2003). Medicinal plants used by Kadazandusun communities around Crocker Range. *ASEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC)*, 1(1), 1-10.
- Barwa, N.S. (2004). Cara pemanenan liar yang baik. *Seminar Tumbuhan Obat, Kosmetika, dan Aromatik*. Bogor: Puslit Biologi, LIPI.
- Baskaran, X-R., Vigila, A-V.G., Zhang, S-Z., Feng, S-X., & Liao, W-B. (2018). A review of the use of pteridophytes for treating human ailments. *J Zhejiang Univ Sci B*, 19(2), 85-119.
- Benniamin, A. (2011). Medicinal ferns of North Eastern India with special reference to Arunachal Pradesh. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 10(3), 516-522.
- Bourdy, G., Francois, C., Andary, C., & Boucard, M. (1996). Maternity and medicinal plants in Vanuatu II: Pharmacological screening of five selected species. *Journal of Ethnopharmacology*, 52(3), 139-143.
- Cambie, R.C., & Ash, J. (1994). *Fijian Medicinal Plants*. Australia: CSIRO.
- Chang, H.C., Gupta, S.K., & Tasay, H.S. (2011). Studies on folk medicinal fern: an example of "Gu Sui-Bu". In: Fernandez H, Kumar A, Revilla MA (Eds.), *Working with Ferns, Issues and Applications*. Springer New York Dordrecht Heidelberg, London, p.285-304.
- Chen, I-N., Chang, C-C., Wang, C-Y., Shyu, Y-T, & Chang, T-L. (2008). Antioxidant and antimicrobial activity of Zingiberaceae plants in Taiwan. *Plant Foods Hum Nutr.* 63(1), 15-20.
- Chinaka, I.C.B., Okwudili, O.S., & Nkiru, D-A.I. (2018). Chemical composition, antioxidant and antibacterial properties of chloroform fraction of *Platyserium bifurcatum*. *ARLS*. 2(1), 1-6.

- Christenhusz, M.J.M., Zhang, X.C., & Schneider, H. (2011). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa*, 19, 7-54.
- Dayanti, R. (2012). Aktivitas antioksidan ekstrak metanol bagian batang tumbuhan paku *Nephrolepis radicans* (Burm.) Kuhn. *UNESA Journal of Chemistry*. 1(1), 86-92.
- De Winter, W.P., & Amoroso, V.B. (Editors), 2003. Plant Resources of South East Asia No. 15(2). Cryptogams: Fern and fern allies. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. 268 pp.
- Dhiman, A.K. (1998). Ethnomedicinal uses of some pteridophytic species in India. *Indian Fern Journal*, 15(1-2), 61-64.
- Flora Malesiana. (2020). *Portal cybertaxonomy Flora Malesiana: Polypodiaceae*. Diambil tanggal 19 Januari 2021.
- Govindappa, M., Sravya, S.N., Poojashri, M.N., Sadananda, T.S., & Chandrappa, C.P. (2011). Antimicrobial, antioxidant and in vitro anti-inflammatory activity of ethanol extract and active phytochemical screening of *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. *J Pharmacognosy and Phytotherapy*. 3(1), 1-5.
- Hidayat, S. (2012). Keberadaan dan pemanfaatan tumbuhan obat langka di wilayah Bogor dan sekitarnya. *Media Konservasi*. 17(1), 33-38.
- Ibrahim, F.H., & Hamzah, N. (1999). The use of medicinal plant species by the Temuan Tribe of Ayer Hitam Forest, Selangor, Peninsular Malaysia. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 22(2), 85-94.
- IUCN. (2020). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Diambil tanggal 06 Mei 2020 dari <https://www.iucnredlist.org>.
- Joshi, B., Tewari, S., Srivastava, A., & Mishra, R.K. (2019). *Ecology and ethnobotany of Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn. In Horticulture and Ecology-studies & Management*. New Delhi: Discovery Publishing House Pvt. Ltd.
- Keller, H.A., & Prance, G.T. (2015). The ethnobotany of ferns and lycophytes. *Fern Gaz.* 20(1), 1-13.
- Komala, I., Azrifitria, Yardi, Betha, O.Z., Muliati, F., & Ni'mah, M. (2015). Antioxidant and anti-inflammatory activity of the Indonesian ferns, *Nephrolepis falcata* and *Pyrrosia lanceolata*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7(12), 162-165.
- Kuncoro, H., Farabi, K., Julaeha, E., Rijai, L., & Supratman, U. (2015). Stigmast-5(6)-en-3 β -ol dari Herba Tumbuhan Krokot (*Lygodium microphyllum*). *Jurnal Kimia Valensi*. 1(1), 50-54.
- Kuncoro, H., Farabi, K., Rijai, L., Julaeha, E., Supratman, U., & Shiono, Y. (2018). Flavonoid Compounds from the Herb of Krokot (*Lygodium microphyllum*) and their antioxidant activity against DPPH. *J. Math. Fund. Sci.* 50(2), 192-202.
- Lesmana, H., Alfianur, Utami, P.A., Retnowati, Y., & Darni. (2018). Pengobatan tradisional pada masyarakat Tidung Kota Tarakan: studi kualitatif kearifan lokal bidang kesehatan. *MEDISAINS*. 16(1), 31-41.
- Lestarini, W., Matrani, Sulasmi, Trimanto, Fauziah, & Fiqa, A.P. (2013). *An alphabetical list of plant species cultivated in Purwodadi Botanic Garden*. Purwodadi: Purwodadi Botanic Garden.
- Liang, Y.C., Huang, Y.T., Tsai, S.H., Lin-Shiau, S.Y., Chen, C.F., & Lin, J.K. (1999). Suppression of inducible cyclo oxygenase and inducible nitric oxide synthase by apigenin and related flavonoid in mouse macrophages. *Carcinogenesis*. 20(10), 1945-52.
- Liu, Y., Wujisguleng, W., & Long, C. (2012). Food uses of ferns in China: a review. *Acta Sos Bot Pol.* 81(4), 263-270.
- Margono, D.P.N.H., Suhartono, E., & Arwati, H. (2016). Potensi ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd) terhadap kadar tumor necrosis factor-alfa (TNF- α) pada mencit BALB/c yang diinfeksi *Plasmodium berghei* ANKA. *Berkala Kedokteran*. 12(1), 77-85.
- Minarchenko, V., Tymchenko, I., Dvirna, T., & Makhynia, L. (2017). A review of the medicinal ferns of Ukraine. *Scripta Scientifica Pharmaceutica*. 4(1), 46-42.
- Modolo, L.V., & Foglio, M.A. (2020). *Brazilian Medicinal Plants*. USA: CRC Press.
- Newman, D.J., Cragg, G.M., & Snader, K.M. (2000). The influence of natural products upon drug discovery. *Nat. Prod. Rep.* 17(3), 15-34.
- Noor, F.A., & Jahan, S. (2017). Note on the Use of *Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd. (Blechnaceae) by a Chakma tribal healer of Khagrachari district, Bangladesh to treat testicular atrophy. *Ethnopharmacological Note*, 1(1), 13-14.
- Nugraha, A.S., Haritakun, R., & Keller, P.A. (2013). Constituents of the Indonesian epiphytic medicinal plant *Drynaria rigidula*. *Natural Product Communications*, 8(6), 703-705.
- Nurchayati, N. (2016). Identifikasi profil karakteristik morfologi spora dan prothallium tumbuhan paku familia Polypodiaceae. *Bioedukasi*, 14(2), 25-30.

- Ozturk, M., & Hakeem, K.R. (2018). Plant and Human Health, Volume 1. Springer, Switzerland.
- Ponnusamy, Y., Chear, N.J.Y., Ramanathan, S., Murugaiyah, V., & Lai, C-S. (2013). Antioxidant and antibacterial properties of Malaysian ferns used traditionally against infection. *J. Nat. Prod. Plant Resour*, 3(6), 14-18.
- Pteridophyte Phylogeny Group I. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*. 54(6), 563-603.
- Pullaiah, T., Krishnamurthy, K.V., & Bahadur, B. (2017). Ethnobotany of India, Volume 3. New York: Apple Academic Press, USA.
- Quattrocchi, U.F.L.S. (2012). *CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology*. USA: CRC Press.
- Setyawan, A.D. (2009). Traditionally utilization of *Selaginella*; field research and literature review. *Nusantara Bioscience*, 1(3), 146-158.
- Shaikh, S.D., Masal, V.P., & Shaikh, A.S. (2014). Ethnomedical uses of some pteridophytes from Konkan region of Maharashtra, India. *Int J Pharm Chem Sci*, 3(1), 62-65.
- Shil, S., & Choudhury, M.D. (2009). Ethnomedicinal importance of Pteridophytes used by Reang tribe of Tripura, North East India. *Ethnobotanical Leaflets*, 13, 634-643.
- Singh, S.K., & Rajkumar, S.D. (2017). Biodiversity and indigenous use of medicinal ferns in Chandraprabha Wildlife Sanctuary, Chandauli, Uttar Pradesh. *International Journal of Research Studies in Biosciences*, 5(11), 19-25.
- Singh, S., & Singh, R. (2012). Ethnomedicinal use of Pteridophytes in reproductive health of tribal women of Pachmarhi Biosphere Reserve, Madhya Pradesh, India. *Int J Pharm Sci Res*, 3(12), 4780-4790.
- Supardi, S., & Susyanty, L. (2010). Penggunaan obat tradisional dalam upaya pengobatan sendiri di Indonesia (analisis data SUSENAS tahun 2007). *Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem dan Kebijakan Kesehatan*. 38(2), 69-73.
- Wahyuningsih, D., Murniningtyas, E., & Effendy, S.S. (2016). *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020*. Bogor: Bappenas.
- Wu, M-J., Weng, C-Y., Wang, L., & Lian, T-W. (2005). Immunomodulatory mechanism of the aqueous extract of sword brake fern (*Pteris ensiformis* Burm.). *J Ethnopharmacol*, 98(1-2), 73-81.
- Yatskievych, G. (2018). Pteridaceae. Diambil tanggal 06 Mei 2020. www.britannica.com.