

INVENTARISASI DAN STRATEGI PENATAAN KOLEKSI PTERIDOPHYTA DI RUMAH KACA KEBUN RAYA PURWODADI

Elga Renjana*, Elok Rifqi Firdiana

Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI, Jalan Ir. H. Juanda No. 13 Bogo, Jawa Barat,
Indonesia 16122

*E-mail: elgarenjana@gmail.com

Paper submit: 5 Agustus 2019, Paper publish: September 2020

Abstrak-Pteridophyta merupakan salah satu koleksi tumbuhan yang dimiliki oleh Kebun Raya Purwodadi. Pemeliharaan koleksi Pteridophyta dilakukan di dalam rumah kaca karena iklim di Kebun Raya Purwodadi panas dan kering. Metode pada penelitian ini adalah inventarisasi yang dilakukan dengan menghimpun data koleksi dari Unit Registrasi Kebun Raya Purwodadi dan dilanjutkan dengan observasi lapangan. Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa Kebun Raya Purwodadi memiliki 36 jenis koleksi Pteridophyta yang terdiri atas 20 suku dan 38 marga. Suku yang paling banyak ditemukan adalah Nephrolepidaceae dan terdiri atas *Nephrolepis bisserata* Sw. Schott, *N. cordifolia* (L.) C. Presl., *N. exaltata* (L.) Schott, *N. falcata* (Cav.) C. Chr., *N. hirsutula* (G. Forst.) C. Presl., dan *N. radicans* (Burm.) Kuhn. Selain itu, *Psilotum nudum* (L.) P. Beauv. merupakan jenis koleksi Pteridophyta yang masuk pada IUCN Red List dengan kategori terancam punah. Untuk mempermudah proses pemeliharaan dan monitoring, dilakukan penataan koleksi Pteridophyta dengan pengelompokan berdasarkan marga dan diurutkan mulai kelompok paling primitif hingga modern. Hasil penataan ini dapat memberikan nilai edukasi kepada pengunjung Kebun Raya Purwodadi, khususnya para pelajar.

Kata kunci: inventarisasi, Kebun Raya Purwodadi, penataan, Pteridophyta

Pendahuluan

Pteridophyta atau sering dikenal sebagai tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan yang telah ada sejak 360 juta tahun yang lalu (Bandyopadhyay and Mukherjee, 2014). Habitat tumbuhan paku pada umumnya berada di tanah, menempel pada tumbuhan lain (epifit), dan di air dengan tingkat kelembapan yang relatif tinggi. Namun, tumbuhan paku juga dapat hidup di daerah dengan tingkat kelembapan yang rendah. Pteridophyta adalah suatu divisi tumbuhan yang telah memiliki sistem pembuluh sejati dan sudah dapat dibedakan antara bagian akar, batang, dan daunnya (Kasetsart, 2016). Pteridophyta tidak menghasilkan bunga dan juga tidak bereproduksi menggunakan biji. Menurut Rothfels et al. (2012), kelompok tumbuhan ini menggunakan spora sebagai alat generatifnya.

Oleh sebab itu, kelompok tumbuhan ini juga tergolong sebagai tumbuhan tingkat rendah (Tjitrosoepomo, 1994).

Tumbuhan paku dikenal memiliki banyak manfaat. Jenis paku seperti *Pteris biaurita*, *Lygodium flexuosum*, *Hemionitis arifolia*, dan *Actinopteris radiata* dilaporkan mengandung senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai obat dan antimikroba (De Britto et al., 2012). Beberapa jenis tumbuhan paku juga dikenal sebagai hiperakumulator logam berat, seperti *P. vittata* yang diketahui mampu mengakumulasi logam berat arsenik (As) dalam jumlah besar (Natarajan et al., 2011). Selain itu, tumbuhan paku juga memiliki peran ekologi yang sangat penting. Scheffers et al. (2014) melaporkan bahwa jenis tumbuhan paku epifit seperti *Asplenium nidus*, dapat menciptakan iklim mikro pada lingkungan di bawah naungannya. Kondisi tersebut menyebabkan

A. nidus menjadi tempat tinggal bagi beberapa jenis invertebrata.

Kebun Raya Purwodadi merupakan salah satu Balai Konservasi Tumbuhan di bawah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang memiliki tugas untuk melakukan konservasi *ex situ* tumbuhan dataran rendah kering. Kebun Raya Purwodadi juga dikenal sebagai “Hortus Iklim Kering Purwodadi” karena berada pada daerah beriklim kering bila dibandingkan dengan Kebun Raya Bogor, Kebun Raya Cibodas, dan Kebun Raya Eka Karya Bali. Di samping itu, Kebun Raya Purwodadi memiliki luas lahan sekitar 85 hektar dengan lebih dari 10.000 jenis koleksi tumbuhan. Koleksi tumbuhan tersebut terdiri atas kelompok Spermatophyta, Magnoliophyta, dan Pteridophyta (Lestari et al., 2012).

Berdasarkan buku katalog tumbuhan Kebun Raya Purwodadi periode tahun 2007-2012, tercatat sebanyak 22 suku dan 38 marga koleksi tumbuhan paku. Koleksi tersebut disimpan dan dipelihara di dalam rumah kaca. Kondisi iklim kering di Kebun Raya Purwodadi mengakibatkan intensitas cahaya dan suhu udara cenderung tinggi, serta kelembapan udara yang rendah. Cahaya, suhu, dan kelembapan merupakan faktor abiotik yang sangat berperan bagi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan paku, terutama pada proses perkecambahan spora dan fase gametofit (Johnson & Manickam, 2009). Sementara itu, mayoritas tumbuhan paku hidup di lingkungan yang teduh dan lembap. Oleh sebab itu, diperlukan metode pemeliharaan yang tepat

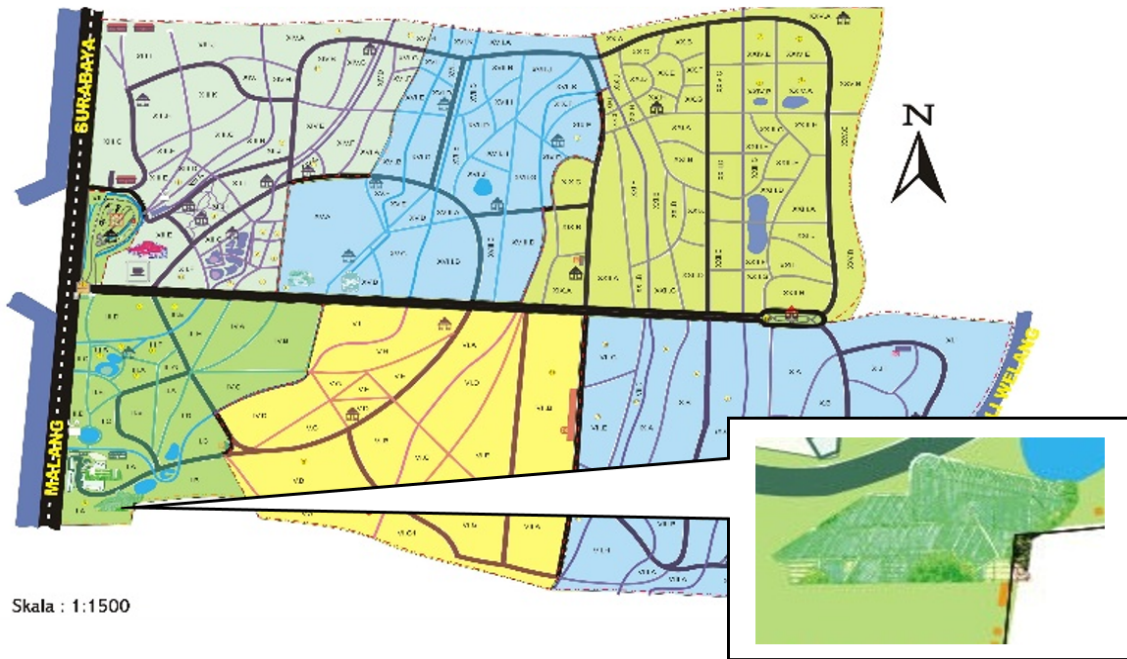
agar koleksi Pteridophyta di Kebun Raya Purwodadi dapat tumbuh dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi kembali koleksi tumbuhan paku yang terdapat di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi. Observasi lapangan juga dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting koleksi tumbuhan paku. Selain itu, perancangan konsep penataan koleksi juga dilakukan agar pemeliharaan koleksi tumbuhan paku dapat berjalan dengan optimal.

Metode Penelitian

1. Inventarisasi Koleksi Pteridophyta

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi (Gambar 1) pada bulan April – Mei 2019. Proses inventarisasi dilakukan dengan menghimpun data koleksi dari Unit Registrasi Kebun Raya Purwodadi dan dilanjutkan dengan observasi lapangan. Selain itu, setiap koleksi tumbuhan paku diverifikasi kebaruan nama ilmiahnya melalui situs The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>). Status konservasi koleksi tumbuhan juga diverifikasi melalui situs IUCN (<https://www.iucnredlist.org>), sehingga dapat diketahui apakah terdapat koleksi yang termasuk dalam kategori punah (*extinct*; EX), punah di alam liar (*extinct in the wild*; EW), kritis atau terancam punah (*critically endangered*; CR), terancam (*endangered*; EN), rentan (*vulnerable*; VU), hampir terancam (*near threatened*; NT), resiko rendah (*least concern*; LC), atau data kurang (*data deficient*; DD).



Gambar 1. Peta Kebun Raya Purwodadi (inset: rumah kaca)

2. Konsep Penataan Koleksi Pteridophyta

Penataan koleksi Pteridophyta dilakukan melalui beberapa kegiatan. Kegiatan pertama adalah melakukan observasi langsung ke lapangan untuk melihat kondisi eksisting lahan dan koleksi Pteridophyta. Selanjutnya, konsep penataan dirancang dan didiskusikan bersama Sub unit Taman dan Rumah Kaca Display Kebun Raya Purwodadi. Rancangan konsep penataan yang telah disepakati kemudian divisualisasikan dalam bentuk desain gambar untuk mempermudah proses realisasi. Perancangan konsep penataan koleksi Pteridophyta juga memperhatikan beberapa aspek nilai, yaitu nilai ilmiah, edukasi, dan estetika.

Hasil dan Pembahasan

1. Koleksi Pteridophyta di Rumah Kaca Kebun Raya Purwodadi

Berdasarkan hasil inventarisasi, diperoleh data yang menunjukkan bahwa Kebun Raya Purwodadi memiliki 36 jenis koleksi Pteridophyta yang telah teridentifikasi dan tersimpan di dalam rumah kaca. Koleksi tersebut terdiri atas 20 suku dan 38 marga (Tabel 1). Dibandingkan dengan data sebelumnya pada tahun 2012, diketahui bahwa terdapat pengurangan sebanyak dua

suku, yaitu Adiantaceae dan Sinopteridaceae. Berdasarkan hasil verifikasi melalui situs The Plant List, suku Adiantaceae telah dikelompokkan dalam suku Pteridaceae, sedangkan suku Sinopteridaceae dikelompokkan dalam suku Dryopteridaceae. Hal tersebut menyebabkan koleksi Pteridophyta Kebun Raya Purwodadi menjadi 20 suku. Dengan demikian, pengurangan suku pada inventarisasi kali ini bukan karena ketiadaan spesimen, melainkan karena perubahan klasifikasi pada Pteridophyta.

Berdasarkan cara hidup dan asalnya, sebagian besar koleksi Pteridophyta Kebun Raya Purwodadi merupakan tumbuhan terestrial dan berasal dari wilayah Jawa Timur (Tabel 1). Dengan demikian, diperlukan penambahan koleksi Pteridophyta epifit dan berasal dari luar wilayah Jawa Timur untuk melengkapi koleksi Pteridophyta di Kebun Raya Purwodadi.

Dari 36 jenis koleksi Pteridophyta yang telah diidentifikasi, lima di antaranya masuk ke dalam daftar IUCN *Red List*. Empat jenis termasuk ke dalam *Least concern*, yaitu *Diplazium esculentum*, *Egenolfia appendiculata*, *Acrostichum aureum*, dan *Lygodium microphyllum*; sedangkan satu jenis termasuk ke dalam *Critically endangered*, yaitu *Psilotum nudum* (Tabel 1). Dengan demikian, jenis-jenis tersebut layak menjadi prioritas untuk dikonservasi.

Tabel 1. Koleksi Pteridophyta di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi

Suku	Jenis	Nama Indonesia	Nama Inggris	Cara Hidup	Asal	Status IUCN
Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i> L.	Pakis sada	<i>Sickle spleenwort</i>	Epifit	Kalimantan Timur	-
	<i>Asplenium polyodon</i> G. Forst.	Paku sarang burung	<i>Bird's-nest fern</i>	Epifit	Jawa Timur	-
	<i>Asplenium</i> sp.	Paku sarang	<i>Spleenworts</i>	Epifit	Kalimantan Timur	-
Athyriaceae	<i>Athyrium accedens</i> (Blume) Milde	Pakis angkrik	<i>Lady fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Athyrium</i> sp.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) Sw.	Paku sayur	<i>Vegetable fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	<i>Least concern</i>
	<i>Diplazium pallidum</i> T.Moore	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
Blechnaceae	<i>Blechnum orientale</i> L.	Paku lipan	<i>Centipede fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Stenochlaena palustris</i> (Burm.f.) Bedd.	Lemidi	<i>Swamp vine fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	Paku pohon	<i>Tree fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Davalliaceae	<i>Davallia</i> sp.	-	<i>Foot fern</i>	Epifit	Kalimantan Timur	-
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis</i> sp.	-	<i>Lace fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Dryopteris</i> sp.	Pakis kayu	<i>Wood fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur, NTT	-
	<i>Egenolfia appendiculata</i> (Willd.) J. Sm.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	<i>Least concern</i>
	<i>Pleocnemia conjugata</i> (Blume) C. Presl	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Pleocnemia</i> sp.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
Equisetaceae	<i>Equisetum ramossissimum</i> Desf.	Paku ekor kuda bercabang	<i>Branched horsetail</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea</i> sp.	Paku kalung	<i>Necklace fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Lomariopsidaceae	<i>Bolbitis</i> sp.	-	-	Terrestrial	NTT, Sulawesi Tenggara	-
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm.	Paku kawat	<i>Stag-horn moss</i>	Terrestrial	Sulawesi Selatan	-
Lygodiaceae	<i>Lygodium circinatum</i> (Burm.f.) Sw.	Paku hata	<i>Red finger fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R.Br	Paku krokot	<i>Old world climbing fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	<i>Least concern</i>
	<i>Lygodium</i> sp.	Pakis panjang	<i>Climbing fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Marattiaceae	<i>Angiopteris evecta</i> (G.Forst.) Hoffm.	Paku gajah	<i>Giant fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Angiopteris</i> sp.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-

Suku	Jenis	Nama Indonesia	Nama Inggris	Cara Hidup	Asal	Status IUCN
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i> Sw. Schott	Paku larat	<i>Giant sword fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C.Presl.	Paku acele	<i>Erect sword fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Pakis pedang	<i>Boston fern</i>	Terrestrial	Jawa Barat	-
	<i>Nephrolepis falcata</i> (Cav.) C.Chr.	Pakis buntut ikan	<i>Fishtail fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Nephrolepis hirsutula</i> (G.Forst.) C. Presl.	Paku kinca	<i>Scaly sword fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Nephrolepis radicans</i> (Burm.) Kuhn.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Nephrolepis</i> sp.	Paku pedang	<i>Sword fern</i>	Terrestrial	Sulawesi Tenggara	-
Ophioglossaceae	<i>Helminthostachys zeylanica</i> (Houtt.) Sledge.	Pakis kaler	<i>Flowering fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Polypodiaceae	<i>Aglaomorpha</i> sp.	-	<i>Basket fern</i>	Epifit	Sulawesi Utara	-
	<i>Loxogrammae</i> sp.	-	-	Epifit	Sulawesi Tengah	-
	<i>Microsorium rubidium</i> (J. Sm.) Copel	-	-	Epifit	Jawa Timur	-
	<i>Microsorium</i> sp.	-	<i>Wart fern</i>	Epifit	Kalimantan Timur	-
	<i>Neochheiropteris zippelii</i> (Blume) Bosman	-	-	Epifit	NTT	-
	<i>Phymatosorus membranifolium</i> (R. Br.) S.G. Lu	-	-	Epifit	Jawa Timur	-
	<i>Pyrosia</i> sp.	-	<i>Felt fern</i>	Epifit	Kalimantan Timur, NTT	-
Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv.	Paku kumpai sapu	<i>Whisk fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	<i>Critically endangered</i>
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Paku laut	<i>Golden leather fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	<i>Least concern</i>
	<i>Adiantum caudatum</i> L.	Suplir berekor	<i>Tailed maidenhair</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Adiantum hispidulum</i> Sw.	-	<i>Rough maidenhair</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Adiantum</i> sp.	Suplir	<i>Maidenhair fern</i>	Terrestrial	Jawa Barat	-
	<i>Adiantum tenerum</i> Sw.	Suplir rumpun	<i>Brittle maidenhair</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Adiantum trapeziforme</i> L.	Suplir kedondong	<i>Diamond maidenhair</i>	Terrestrial	Jawa Barat	-
	<i>Antrophyum</i> sp.	-	<i>Lineleaf fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Pteris ensiformis</i> Burm.f.	Pakis renda perak	<i>Slender brake</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Pteris</i> sp.	-	<i>Brake fern</i>	Terrestrial	Maluku	-

Suku	Jenis	Nama Indonesia	Nama Inggris	Cara Hidup	Asal	Status IUCN
Selaginellaceae	<i>Selaginella frondosa</i> Warb.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Selaginella plana</i> (Desv. ex Poir.) Hieron	Paku rane biru	<i>Asian spike moss</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Selaginella</i> sp.	Paku rane	<i>Spike moss</i>	Terrestrial	Kalimantan Timur	-
Tectariaceae	<i>Arcypteris</i> sp.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Tectaria aurita</i> (Sw.) S.Chandra.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Tectaria polymorpha</i> (Wall. ex Hook) Copel.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Tectaria</i> sp.	-	<i>Haldberd fern</i>	Terrestrial	Jawa Timur	-
Thelypteridaceae	<i>Cyclosorus aridus</i> (D. Don) Tagawa	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Cyclosorus</i> sp.	-	-	Terrestrial	Sulawesi Tenggara	-
	<i>Sphaerostephanos</i> sp.	-	-	Terrestrial	Jawa Timur	-
	<i>Thelypteris</i> sp.	-	<i>Maiden fern</i>	Terrestrial	Sulawesi Tenggara	-

Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa suku dengan jumlah spesimen koleksi terbanyak (> 20 spesimen koleksi) adalah Nephrolepidaceae, Pteridaceae, dan Polypodiaceae (Tabel 2). Di samping itu, marga dengan jumlah spesimen koleksi terbanyak (> 10 spesimen koleksi) adalah *Nephrolepis*, *Adiantum*, *Angiopteris*, dan *Selaginella* (Tabel 3). Suku Nephrolepidaceae dan marga *Nephrolepis* merupakan koleksi Pteridophyta yang paling banyak dimiliki oleh Kebun Raya Purwodadi dengan persentase mencapai 19,90%.

Hovenkamp & Miyamoto (2005) menyatakan bahwa *Nephrolepis* merupakan salah satu marga tumbuhan paku yang banyak dijumpai di daerah tropis dan subtropis. *Nephrolepis* juga mudah tumbuh bila dibandingkan dengan tumbuhan paku lainnya (Brenzel, 2007). Berdasarkan hal tersebut, banyaknya koleksi *Nephrolepis* di Kebun Raya Purwodadi dapat diasumsikan karena berada pada kondisi lingkungan yang sesuai (daerah tropis) sehingga dapat tumbuh dengan optimal.

Tabel 2. Suku koleksi Pteridophyta dengan jumlah koleksi terbanyak di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi

Suku	Jumlah Spesimen Koleksi	Persentase (%)
Nephrolepidaceae	40	19,90%
Pteridaceae	28	13,93%
Polypodiaceae	25	12,44%
Tectariaceae	14	6,97%
Marattiaceae	13	6,47%
Selaginellaceae	11	5,47%
Aspleniaceae	10	4,98%
Thelypteridaceae	10	4,98%
Dryopteridaceae	9	4,48%
Lomariopsidaceae	8	3,98%

Tabel 3. Marga koleksi Pteridophyta dengan jumlah spesimen koleksi terbanyak di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi

Marga	Jumlah Spesimen Koleksi	Persentase (%)
<i>Nephrolepis</i>	40	19,90%
<i>Adiantum</i>	17	8,46%
<i>Angiopteris</i>	13	6,47%
<i>Selaginella</i>	11	5,47%
<i>Asplenium</i>	10	4,98%
<i>Microsorium</i>	9	4,48%
<i>Tectaria</i>	9	4,48%
<i>Bolbitis</i>	8	3,98%
<i>Loxogramme</i>	8	3,98%
<i>Pteris</i>	7	3,48%

Dari total 40 spesimen koleksi *Nephrolepis*, sebanyak 29 spesimen koleksi telah diidentifikasi jenisnya. Dari hasil identifikasi tersebut, terdapat 6 jenis *Nephrolepis* yang ada di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi, yaitu *N. bisserata*, *N. cordifolia*, *N. exaltata*, *N. falcata*, *N. hirsutula*, dan *N. radicans*. Koleksi *Nephrolepis* dengan jumlah terbanyak adalah jenis *N. cordifolia*. Hal ini karena *N. cordifolia* memiliki tingkat adaptasi yang baik pada semua jenis tanah, toleran terhadap paparan sinar matahari, dan mampu bertahan hidup selama musim kemarau (Rushing, 2006). Di samping itu, *N. cordifolia* banyak tersebar di daerah tropis, subtropis, dan Mediterania (Riefner & Smith, 2015).

Nephrolepis cordifolia adalah jenis paku yang dikenal dengan nama lokal paku pedang/paku sepat/paku tulang ikan. Habitat teresterial di tempat teduh dan lembap (Gambar 2A). Batang berwarna coklat gelap dan berbulu halus berwarna coklat terang. Daun majemuk menyirip genap dengan jumlah anak daun genap dan saling bersilangan (Gambar 2B). Daun yang masih muda menggulung berwarna hijau, permukaan daun halus, tepi daun bergerigi, dan ujung daun runcing. Perakaran berupa rhizoma dan memiliki umbi yang bersisik (Gambar 2C). Sorus berbentuk *lunulate* (seperti bulan sabit) dan berada di peruratan daun bagian tepi-tengah (Hovenkamp & Miyamoto, 2005).

Psilotum nudum (Gambar 3) yang termasuk dalam tumbuhan terancam punah (*critically endangered*) dikenal dengan sebutan "whisk fern" atau kumpai sapu (Qiu & Palmer, 1999). Tumbuhan ini merupakan paku purba yang sudah ada sejak 400 juta tahun yang lalu (Yamakazi et al., 2001).

Psilotum nudum berkerabat dekat dengan *P. complanatum* (Margulis & Chapman, 2009; Suhono, 2012). Ciri khas tumbuhan paku ini adalah percabangannya yang menggarpu. Batang berbentuk bulat-segitiga dan berwarna hijau. Kantong spora (*synangium*) berbentuk seperti tiga bulatan yang menyatu dan menempel pada bagian yang menonjol pada batang (*bracts*).



Gambar 2. Koleksi *N. cordifolia* (L.) C. Presl. di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi, habitus (A), daun (B), dan umbi (C)



Gambar 3. Koleksi *P. nudum* (L.) P. Beauv. di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi (*bracts*, b; *scaly leaves*, sc; *syngonium*, sy)

Syngonium berwarna hijau ketika belum matang dan akan berubah warna menjadi kuning cerah seiring matangnya spora di dalamnya. Daun berwarna hijau dengan bentuk seperti sisik (*scaly leaves*), berukuran kecil (mikrofil), dan runcing.

Berdasarkan pantauan di lapangan, *P. nudum* ditanam pada media tanah dan tumbuh dengan baik di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi. Hal ini karena *P. nudum*

merupakan paku epifit di bebatuan, permukaan tanah, atau batang tumbuhan lain dan tersebar di daerah tropis maupun subtropis (Fairley & Moore, 1989; Nazarian et al., 2010). Selain itu, *P. nudum* dapat dikultivasi dan ditumbuhkan di dalam rumah kaca (Nazarian et al., 2010).

Sebagian besar koleksi Pteridophyta di Kebun Raya Purwodadi diperoleh dari kegiatan eksplorasi lapangan di berbagai daerah. Berdasarkan hasil inventarisasi juga didapat informasi mengenai asal setiap koleksi tumbuhan paku. Mayoritas koleksi tumbuhan paku berasal dari Pulau Jawa, sedangkan koleksi dari pulau lainnya jumlahnya jauh lebih sedikit (Tabel 4). Di samping itu, belum terdapat koleksi Pteridophyta yang berasal dari Pulau Sumatera, Bali, dan Papua. Hal ini menunjukkan bahwa koleksi Pteridophyta Kebun Raya Purwodadi masih belum dapat mewakili keanekaragaman Pteridophyta di Indonesia. Oleh sebab itu, Kebun Raya Purwodadi perlu melakukan kegiatan eksplorasi tumbuhan Pteridophyta, khususnya pada daerah-daerah di luar Pulau Jawa.

Tabel 4. Pulau asal koleksi Pteridophyta di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi

Pulau Asal Koleksi	Jumlah Spesimen Koleksi	Persentase (%)
Jawa	61	62,89%
Sulawesi	9	9,28%
Nusa Tenggara	8	8,25%
Kalimantan	7	7,22%
Maluku	2	2,06%

2. Konsep Penataan Koleksi Pteridophyta di Rumah Kaca Kebun Raya Purwodadi

Hasil observasi langsung di lapangan menunjukkan bahwa penataan koleksi Pteridophyta di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi lebih menonjolkan nilai estetika. Koleksi tidak dikelompokkan berdasarkan jenis, marga, ataupun suku, bahkan terdapat jenis tertentu yang tersebar di beberapa titik. Penataan tersebut tidak menunjukkan nilai ilmiah yang seharusnya diterapkan oleh Kebun Raya Purwodadi yang salah satu fungsinya adalah sebagai kawasan pendidikan. Di

samping itu, penataan koleksi juga terlalu rapat dan bergerombol, sehingga menyebabkan pemeliharaan koleksi kurang optimal. Berdasarkan hasil pantauan di lapangan, terdapat koleksi dengan kondisi daun yang layu bahkan kering karena kekurangan air. Hal tersebut karena penyiraman dilakukan dengan *sprinkle*, sehingga air tidak dapat menjangkau media tanam akibat tertahan di permukaan daun yang saling rapat antara koleksi satu dengan yang lain. Penataan yang terlalu rapat juga menyulitkan aktivitas monitoring kondisi label koleksi. Akibatnya terdapat koleksi yang

tidak beridentitas karena label terlepas atau rusak.

Sementara itu, koleksi Pteridophyta Kebun Raya Purwodadi dapat dikelompokkan menjadi empat subdivisi. Pada pengelompokan tingkat subdivisi ini, mayoritas koleksi Pteridophyta adalah kelompok Pteropsida (Tabel 5). Pengelompokan tingkat subdivisi juga dapat memberikan informasi mengenai kelompok Pteridophyta primitif hingga modern. Kelompok pertama adalah Psilopsida. Kelompok ini dikenal sebagai paku purba dan telah ada sejak zaman Silurian hingga Devodian. Kelompok kedua adalah Lycopside yang dikenal sebagai paku kawat dan mulai ada sejak zaman Devodian hingga Karboniferus. Kelompok

ketiga adalah Equisetopsida atau Sphenopsida. Kelompok ini dikenal sebagai paku ekor kuda dan mulai muncul pada zaman Karboniferus. Kelompok keempat adalah Pteropsida yang merupakan paku sejati atau paku modern dengan tingkat keanekaragaman yang paling tinggi (Roux, 2003).

Berdasarkan hasil observasi dan inventarisasi tersebut, perancangan konsep penataan koleksi Pteridophyta harus mempertimbangkan nilai ilmiah dan kemudahan teknis pemeliharaan koleksi. Oleh sebab itu, konsep penataan yang dapat dilakukan adalah dengan mengelompokkan koleksi Pteridophyta berdasarkan kelompok marga dan diurutkan mulai dari Pteridophyta primitif hingga modern.

Tabel 5. Pengelompokan koleksi Pteridophyta Kebun Raya Purwodadi berdasarkan tingkat subdivisi

Subdivisi	Jumlah Spesimen Koleksi	Persentase (%)
Psilopsida	3	1,49%
Lycopside	12	5,97%
Equisetopsida	1	0,50%
Pteropsida	185	92,04%

Pengelompokan berdasarkan kelompok marga bertujuan agar koleksi Pteridophyta tertata lebih rapi, mempermudah proses perawatan dan monitoring. Hal ini juga bertujuan untuk mengantisipasi apabila terdapat label koleksi yang hilang atau rusak, sehingga koleksi dapat dikenali secara langsung karena telah dikelompokkan sesama marganya. Pengelompokan ini juga akan menunjukkan keanekaragaman jenis koleksi Pteridophyta pada masing-masing marga.

Sementara itu, konsep penataan dengan mengurutkan koleksi mulai dari Pteridophyta primitif (Psilopsida) hingga modern (Pteropsida) dapat menampilkan tahapan-evolusi dari Pteridophyta. Berdasarkan konsep penataan tersebut nilai ilmiah dapat terlihat, sehingga dapat menjadi media pembelajaran. Setiap pengunjung, khususnya pelajar atau mahasiswa, dapat secara langsung mendapatkan informasi ilmiah mengenai keanekaragaman Pteridophyta sekaligus tahapan evolusinya saat melakukan

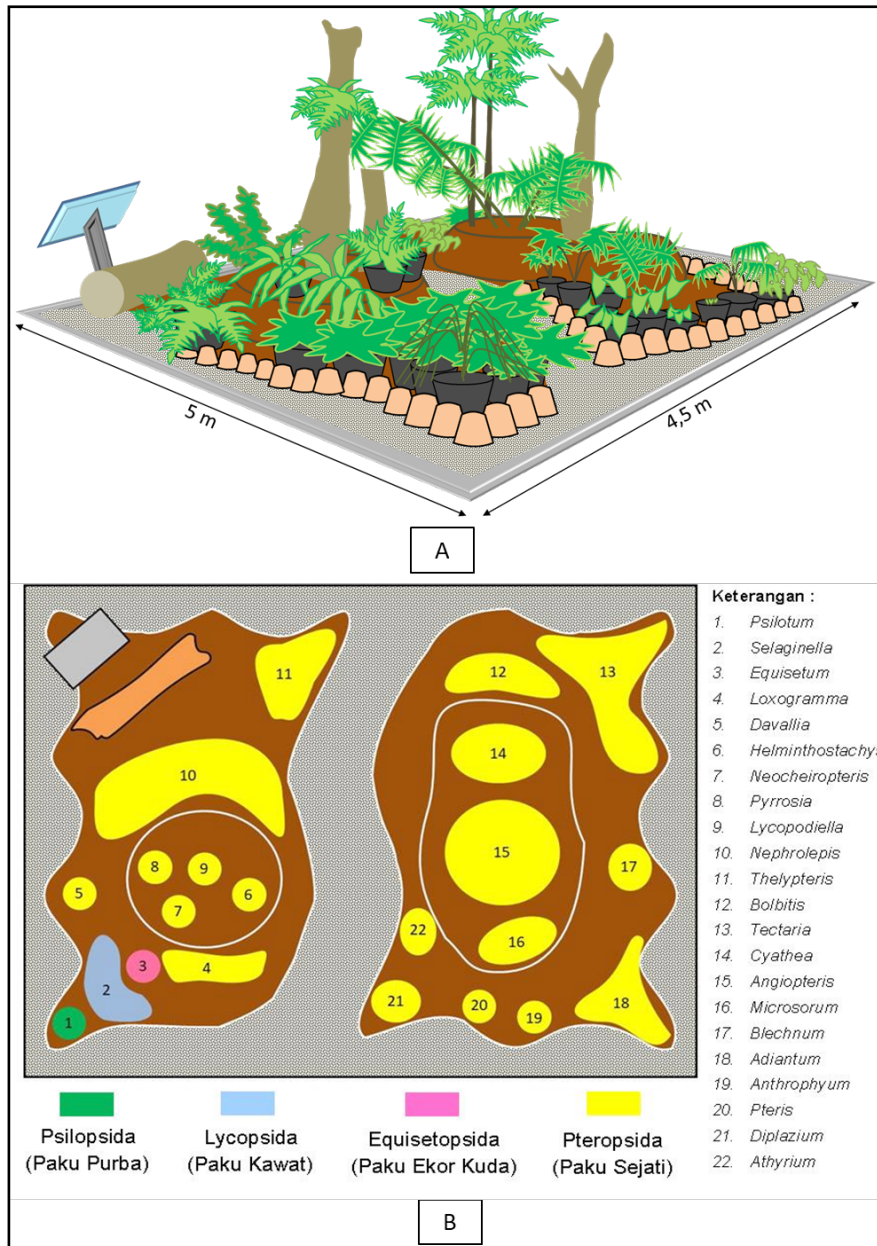
kunjungan ke rumah kaca Kebun Raya Purwodadi.

Selain berdasarkan marga dan urutan evolusinya, konsep penataan juga perlu memperhatikan posisi, jarak, dan habitus dari koleksi Pteridophyta. Koleksi dengan habitus yang lebih besar seperti *Angiopteris* dan *Cyathea*, diletakkan pada area yang lebih tinggi agar terlihat lebih menonjol, sedangkan koleksi dengan habitus yang kecil seperti *Adiantum*, *Bolbitis*, *Tectaria*, ditanam di dalam pot dan penataannya diberi jarak kurang lebih 10 cm antara satu dengan yang lainnya. Hal ini dilakukan agar air dapat mencapai media tanam meskipun penyiraman menggunakan *sprinkle*, sehingga koleksi tersebut tidak kekurangan air.

Dengan demikian, penerapan konsep penataan koleksi Pteridophyta ini dapat memberikan manfaat bagi Kebun Raya Purwodadi, yaitu kemudahan dalam merawat koleksi dan menjadikan rumah kaca sebagai

media pembelajaran tentang Pteridophyta. Di samping itu, pengunjung juga dapat teredukasi mengenai keanekaragaman jenis Pteridophyta

dan urutan tahapan evolusinya. Detail konsep penataan koleksi tumbuhan paku tersebut divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Konsep penataan koleksi Pteridophyta di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi, desain (A) dan denah (B)

Simpulan

Kebun Raya Purwodadi memiliki koleksi Pteridophyta terdiri atas 20 suku, 38 marga, dan telah teridentifikasi sebanyak 36 jenis. Suku dengan jumlah koleksi terbanyak adalah Nephrolepidaceae yang didominasi oleh jenis *N. cordifolia*. Selain itu, terdapat koleksi

Pteridophyta yang termasuk dalam IUCN *Red List* dengan kategori terancam punah, yaitu *P. nudum*. Strategi penataan koleksi Pteridophyta di rumah kaca dilakukan dengan konsep pengelompokan berdasarkan marga dan diurutkan mulai dari Pteridophyta paling primitif hingga modern.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Deden Mudiana, S.Hut., M.Si. selaku Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Purwodadi, Bapak Rony Irawanto, S.Si., M.T. selaku Kepala

Unit Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, Tim Registrasi dan Pemeliharaan Koleksi Rumah Kaca Kebun Raya Purwodadi, serta pihak-pihak terkait yang turut membantu penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bandyopadhyay, S. & Mukherjee, S. (2014). A Contribution to The Fern Flora of Howrah District in West Bengal, India. *International Journal of Pharmacological Screening Methods*, 4(1), 1-3.
- Brenzel, K. N. (2007). *Western Garden Book* (8th ed.). California, U.S.A.: Sunset Publishing Corporation.
- De Britto, A. J., Gracelin, D. H. S., and Kumar, P. B. J. R. (2012). Phytochemical Studies on Five Medicinal Ferns Collected from Southern Western Ghats, Tamilnadu. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*, S536-S538.
- Fairley, A. & Moore, P. (1989). *Native Plants of The Sydney District* (1st ed.). Sydney, Australia: Kangaroo Press.
- Hovenkamp, P. H. & Miyamoto, F. (2005). A Conspectus of The Native and Naturalized Species of *Nephrolepis* (Nephrolepidaceae) in The World. *Blumea*, 50, 279-322.
- Johnson, M. & Manickam, V. S. (2009). Influence of Abiotic and Biotic Factors on Developmental Biology of Four Ferns of Western Ghats, India. *Bio Technology An Indian Journal*, 3(4), 242-250.
- Kasetsart, J. (2016). Morphology of Fern Spores from Phu Phan National Park. *Natural Science*, 40, 116-122.
- Lestari, W., Matrani, Sulamsi, Trimanto, Fauziah, & Fika, A. P. (2013). *An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in Purwodadi Botanic Garden*. Purwodadi: Purwodadi Botanic Garden.
- Margulis, L. & Chapman, M. J. (2009). *Kingdoms and Domains An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth* (4th ed.). Massachusetts: Academic Press.
- Natarajan, S., Stamps, R. H., Ma, L. Q., Sha, U. K., Hernandez, D., Cai, Y., and Zillioux, E. J. (2011). Phytoremediation of Arsenic-contaminated Groundwater Using Arsenic Hyperaccumulator *Pteris vittata* L: Effect of Frond Harvesting Regimes and Arsenic Levels in Refill Water. *Journal of Hazardous Materials*, 185, 938-989.
- Nazzarian, H., Taghavizad, R., and Khosravi, E. (2010). The First Anatomical Report and Morphological Reexamination of *Psilotum nudum* L., in Iran. *Pakistan Journal of Botany*, 42(6), 3723-3728.
- Qiu, Y. L. & Palmer, J. D. (1999). Phylogeny of Basal Land Plants: Insights from Genes and Genomes. *Trends in Plant Science*, 4, 26-30.
- Riefner, R. E. & Smith, A. R. (2015). *Nephrolepis cordifolia* (Nephrolepidaceae) Naturalized in Southern California (U.S.A): with Notes on Unintended Consequences of Escaped Garden Plants. *Journal of The Botanical Research Institute of Texas*, 9(1), 201-212.
- Rothfels, C., Sundue, M., Kuo, L., Larsson, A., Kato, M., Schuettpelz, E., and Pryer, K. (2012). A Revised Family-Level Classification for Eupolypodiid Ferns (Polypodiidae: Polypodiales). *Taxon*, 61, 515-533.



- Roux, J. P. (2003). *Swaziland Ferns and Ferns Allies*. Pretoria: Southern African Botanical Diversity Network.
- Rushing, S. (2006). *Tough Plants for California Gardens*. U.S.A.: Cool Springs Press.
- Scheffers, B. R., Phillips, B. L., and Shoo, L. P. (2014). *Asplenium* Bird's Nest Ferns in Rainforest Canopies are Climate-contingent Refuges for Frogs. *Global Ecology and Conservation*, 2, 37-46.
- Suhono, B. (2012). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*. Jakarta: PT. Lentera Abadi.
- Tjitrosoepomo, G. (1994). *Taksonomi Tumbuhan Thallophyta, Schizophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yamakazi, Y., Suh, D.Y., Sitthithaworn, W., Ishiguro, K., Kobayashi, Y., Shibuya, M., and Sankawa, U. (2001). Diverse Chalcone Synthase Superfamily Enzymes from The Most Primitive Vascular Plant, *Psilotum nudum*. *Planta*, 214(1), 75-84.