

## TINJAUAN KHUSUS KOLEKSI TUMBUHAN BERUSIA TUA DI KEBUN RAYA CIBODAS

### *A Special Review of a Collection of Old Plants in Cibodas Botanical Garden*

Muhamad Muhaimin<sup>1\*</sup> dan Muhammad Efendi<sup>1)</sup>

<sup>1</sup>Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jl. Kebun Raya Cibodas, PO. BOX. Sdl. 9, Cipanas, Cianjur 43253, Jawa Barat. Tel./fax.: (0263) 512233

\*Corresponding author: [muhamad.muhamin@lipi.go.id/mh.muhamin91@gmail.com](mailto:muhamad.muhamin@lipi.go.id/mh.muhamin91@gmail.com)

---

#### ABSTRACT

Cibodas Botanical Garden (CBG) is one of the oldest institutions in Indonesia to concern in ex-situ plant conservation and montane plant research. This institution was established since 1852, initiated by introduction of quinine plant (*Cinchona calisaya*) for the first time in Indonesia. After that, CBG has brought many species of plants to be conserved and then further studied. As an institution that has been established for more than 166 years, CBG have many plants collection that are old or more than 50 years old. However, a study that discuss about old plants collection from CBG has not been widely carried out, even though the study is very important for manage and develop of plant conservation in CBG. Therefore, this paper aims to provide a review about old plants collection in CBG, ranging from about composition of taxa, distribution of collection, habitat origin, conservation status, management collection, and potential development in the future. The results of this paper are expected to further increase the value of the plant collection in CBG and provide guidance for administrator and all stakeholders to develop various potential found in CBG's plant collection, especially from old plants collection.

*Keyword: Cibodas Botanical Garden, management collection, old plants collection, potential plants*

---

#### PENDAHULUAN

Kebun Raya Cibodas (KRC) diperkirakan telah berdiri sejak tahun 1852 (sebagian sumber menyebutkan tahun 1866, lihat Haberlandt 1926; Dakkus 1945). Awal berdirinya ditandai dengan ditanam dan dikembangkannya *Cinchona calisaya* pertama kali di Indonesia sebagai sumber obat malaria. Tumbuhan tersebut berasal dari kawasan Bolivia dan dibawa oleh Hasskarl dalam perjalanannya menuju kawasan Hindia Belanda yang kini disebut sebagai Indonesia (Soerohaldoko et al. 2000).

Kebun Raya Cibodas berada pada ketinggian 1.300–1.425 m dpl atau berada pada zona hutan pegunungan bawah (Steenis 2006; Kartawinata 2013). Secara iklim, KRC memiliki temperatur udara berkisar antara 11°C–28°C, kelembapan antara 70–90%, dan curah hujan tahunan 2.972 mm, dengan musim hujan berada pada bulan September hingga Februari dan musim kemarau pada bulan Maret

hingga Agustus (Suryana & Widyatmoko 2013). Mengingat kondisi iklim dan ketinggian yang seperti itu, umumnya koleksi KRC berasal dari kawasan pegunungan tropis malar basah (*everwet*).

Disamping tumbuhan yang berasal dari kawasan tropis, terdapat juga sejumlah koleksi yang berasal dari kawasan subtropis. Hal tersebut karena pada awalnya KRC pernah dijadikan sebagai lokasi aklimatisasi tumbuhan dari kawasan subtropis yang akan dibudidayakan di Indonesia (Dakkus, 1945). Koleksi-koleksi impor tersebut umumnya didatangkan pada masa kolonial Belanda, seperti berbagai jenis *Araucaria*, *Cupressus*, *Pinus*, dan *Eucalyptus* (Teijsmann & Binnendijck 1866; Bruggeman 1927; Dakkus 1945). Selanjutnya, koleksi subtropis didatangkan ke KRC melalui proses pertukaran biji yang dilakukan dengan berbagai kebun raya dari luar negeri.

Sebagai institusi yang telah berdiri lebih dari 166 tahun, tentunya KRC memiliki sejumlah koleksi tumbuhan berusia tua yang menarik untuk ditelaah lebih lanjut. Keberadaan koleksi tersebut menjadi penting terutama bagi yang ingin mengenal tentang sejarah perjalanan KRC di Indonesia. Disamping itu, koleksi tersebut dapat memberikan manfaat penting bagi negara dan masyarakat apabila dapat dikembangkan dengan baik. Meskipun begitu, sejauh ini koleksi tumbuhan berusia tua di KRC tampaknya kurang mendapat perhatian khusus dan pembahasan yang komprehensif, seperti mengenai jumlah koleksi, persebaran, dan potensi pemanfaatannya.

Untuk itu, tulisan ini dibuat sebagai sebuah tinjauan khusus mengenai koleksi tumbuhan yang telah berusia tua di KRC. Pembahasan mencakup komposisi taksa, persebaran koleksi, lokasi asal habitat, status konservasi, manajemen pengelolaan, hingga potensi pengembangan ke depannya. Diharapkan, hasil tinjauan ini dapat memberikan gambaran yang utuh tentang keberadaan koleksi tumbuhan berusia tua di KRC sehingga dapat dikembangkan secara efektif guna meningkatkan nilai keberadaan dan potensinya di masa mendatang.

## **METODE**

### ***Waktu dan Tempat Penelitian***

Pengamatan terhadap tumbuhan koleksi dilakukan pada bulan Maret–Juli 2018. Penelitian dilakukan di dalam kawasan KRC. Kebun Raya Cibodas mencakup luas 85 ha, terbagi menjadi tiga wilayah dan 20 vak untuk areal penanaman koleksi. Tidak semua areal KRC dijadikan sebagai kawasan penanaman koleksi, tetapi terdapat juga kawasan lapangan rumput, kolam, bangunan gedung, jalan berbatu, dan area hutan sisa (*remnant forest*) (Suryana & Widyatmoko 2013). Kawasan hutan sisa mencakup 10% dari total luas keseluruhan KRC (Mutaqien & Zuhri 2011). Kawasan yang dijadikan lokasi pengamatan mencakup kawasan penanaman koleksi saja.

### ***Prosedur Penelitian***

Penentuan suatu koleksi dimasukkan ke dalam kategori koleksi berusia tua berdasarkan data tanggal tanam yang diperoleh dari Sistem Informasi Data Tumbuhan (SINDATA) KRC (<http://siregist.krcibodas.lipi.go.id/Cibodas-Botanic-Gardens-Record/>). Dengan demikian, koleksi berusia tua yang dimaksud dalam tulisan ini tidak menggambarkan usia tumbuhan yang sebenarnya, tetapi dapat menunjukkan seberapa lama tumbuhan tersebut telah ditanam di KRC berdasarkan data tanggal tanam, sehingga data untuk tumbuhan monokotiledon, yang mayoritas termasuk tumbuhan semusim, juga ikut dimasukkan. Meskipun begitu, data tanggal tanam di KRC dinilai dapat digunakan pula sebagai cara pendekatan terbaik untuk memperkirakan usia dari sejumlah kelompok tumbuhan. Penggunaan tanggal tanam untuk keperluan tersebut juga digunakan oleh kebun raya lain di Indonesia.

Tumbuhan yang termasuk koleksi tua dibatasi dari mulai tanggal tanam yang telah mencapai 50 tahun. Koleksi tumbuhan tua yang ditemukan di lokasi dicocokkan datanya pada SINDATA KRC. Data yang dicatat dan dicocokkan antara lain nama saintifik, tanggal tanam, dan lokasi vak.

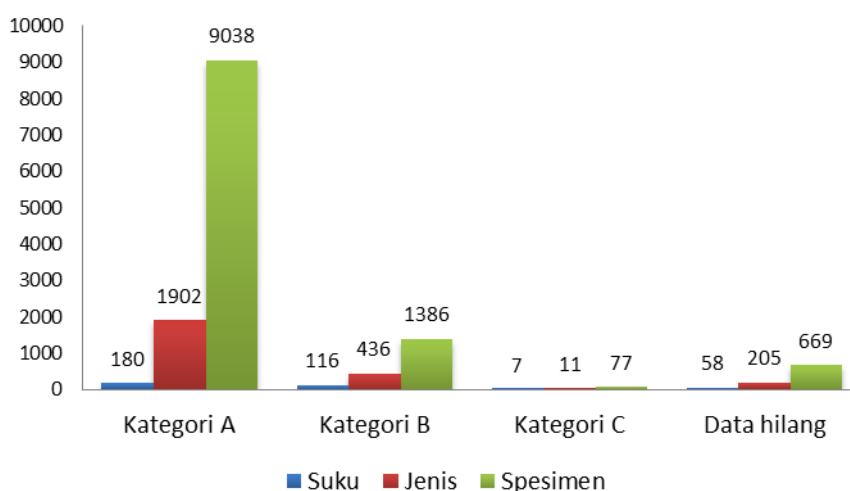
Disamping data dari SINDATA KRC, dicatat juga informasi tambahan seperti status konservasi, lokasi habitat asal, manajemen pengelolaan koleksi, dan potensi pemanfaatan dari masing-masing jenis yang ditemukan. Data status konservasi berasal dari *IUCN Red List* (<http://www.iucnredlist.org/>) dan Moge et al. (2001). Data lokasi habitat asal didapatkan dari *Plants of the World online* (<http://powo.science.kew.org/>) dan *Checklist of Ferns and Lycophytes of the World* (<https://worldplants.webarchiv.kit.edu/ferns/>). Data manajemen pengelolaan koleksi yang berkaitan dengan koleksi tumbuhan tua berdasarkan dokumen Standar Operasional Prosedur tumbuhan koleksi KRC yang dikelola oleh seksi Eksplorasi dan Koleksi KRC. Data potensi pemanfaatan koleksi berasal dari berbagai literatur yang terkait dengan penelitian potensi tumbuhan dari koleksi KRC.

### Metode Analisis Data

Data yang telah diperoleh dikelompokkan untuk melihat komposisi taksa, persebaran koleksi, asal lokasi habitat, dan status konservasi. Data persebaran disajikan dalam bentuk peta sebaran, sedangkan data lainnya disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Setelah itu, data yang sudah diolah tersebut, dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Total koleksi tumbuhan di KRC (2017) berjumlah 187 suku, 2.118 jenis, dan 10.500 spesimen atau individu Tumbuhan. Dari pengolahan data terhadap jumlah total tersebut, terdapat koleksi tumbuhan berusia tua di KRC sebanyak 117 suku, 441 jenis, dan 1.462 spesimen. Dengan demikian, koleksi tumbuhan KRC yang telah berusia tua mencakup 62,56% dari total suku, 20,82% dari total jenis, dan 13,92% dari total spesimen.



Gambar 1. Jumlah koleksi tumbuhan Kebun Raya Cibodas berdasarkan kategori umur tanggal tanam. Keterangan: Kategori A: < 50 tahun. Kategori B: 50-100 tahun. Kategori C: > 100 tahun

Berdasarkan hasil olahan data dari informasi tanggal tanam, koleksi tumbuhan di KRC dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok umur kurang dari 50 tahun (kategori A),

kelompok umur 50–100 tahun (kategori B) dan kelompok umur lebih dari 100 tahun (kategori C). Kelompok A terdiri dari 180 suku, 1.902 jenis, dan 9.038 spesimen. Kelompok B terdiri dari 116 suku, 436 jenis, dan 1.386 spesimen. Sementara itu, kelompok C terdiri dari tujuh suku, sebelas jenis, dan 77 spesimen (Gambar 1.).

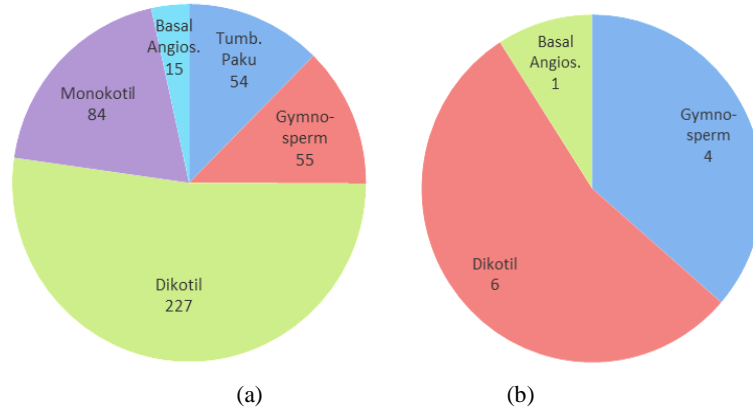
Dari data-data di atas, dapat terlihat bahwa semakin tua umurnya, jumlah koleksinya semakin sedikit. Hal tersebut karena adanya berbagai faktor yang membatasi umur suatu tumbuhan, seperti bencana alam, serangan hama dan penyakit, atau karakteristik tumbuhan itu sendiri yang memang berusia pendek. Sebagai contoh, pada bulan Desember 2017–Februari 2018, KRC mengalami serangan cuaca ekstrem sehingga merusak berbagai jenis koleksi tumbuhan yang ada di KRC. Dampak dari kejadian tersebut cukup besar, 97 individu tumbuhan tumbang atau mati, dan sebagian besarnya merupakan koleksi pohon yang telah berusia tua (SINDATA KRC 2018).

Di sisi lain, jumlah koleksi yang berusia muda saat ini berada lebih tinggi dibandingkan jumlah koleksi yang berusia tua. Hal tersebut karena semakin intensnya eksplorasi yang dilakukan oleh KRC, terutama yang dilakukan setelah tahun 2000. Eksplorasi diintensifkan pada kawasan pegunungan di Indonesia bagian barat, khususnya pada kawasan Pulau Jawa dan Sumatra (Junaedi et al. 2014).

Jumlah koleksi tumbuhan berusia tua juga terpengaruh oleh faktor ketiadaan informasi tanggal tanam pada sejumlah koleksi. Koleksi yang tidak memiliki tanggal tanam di KRC terhitung cukup banyak, yaitu 205 jenis dan 669 spesimen (Gambar 1.). Banyak koleksi yang tidak memiliki tanggal tanam disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor yang utama disebabkan banyak data yang hilang pada tahun 1946, karena pada tahun tersebut terjadi kebakaran pada rumah dinas dan laboratorium sehingga semua data yang tersimpan di dalamnya hangus terbakar (Dakkus 1945; Steenis & Steenis-Kruseman 1953). Data-data yang masih tersedia untuk koleksi di bawah tahun 1946 kebanyakan berpatokan pada buku katalog KRC yang masih tersedia di berbagai instansi/lembaga lain. Mengingat hal tersebut, metode untuk penentuan usia koleksi tumbuhan di KRC sebaiknya tidak hanya mengandalkan umur tanggal tanam. Meskipun demikian, perlu diperhatikan agar jangan sampai menggunakan metode yang bisa merusak tumbuhan koleksi itu sendiri, seperti metode lingkaran tahun yang memerlukan proses pembelahan atau penebangan terlebih dahulu.

### ***Komposisi Taksa***

Berdasarkan komposisi taksa, koleksi tumbuhan yang berusia tua dapat dikelompokkan ke dalam kelompok tumbuhan paku, Gymnosperma, dan Angiosperma yang masih dapat dibagi lagi menjadi *basal Angiosperm*, monokotiledon dan dikotiledon (*eudicots*). Kelompok tumbuhan paku untuk kategori B berjumlah 54 jenis dan tidak ada satupun pada kategori C. Pada Gymnosperma, jenis yang termasuk kategori B berjumlah 55 jenis dan kategori C berjumlah 4 jenis. Pada kelompok *basal Angiosperm*, kategori B berjumlah 15 jenis dan kategori C berjumlah satu jenis. Pada kelompok monokotiledon, kategori B berjumlah 84 jenis dan kategori C tidak ada. Pada kelompok dikotil, kategori B berjumlah 227 jenis dan kategori C berjumlah enam jenis (Gambar 2.). Dari data tersebut, dapat terlihat koleksi tumbuhan tua mayoritas berasal dari kelompok tumbuhan dikotil diikuti oleh kelompok monokotil dan Gymnosperma.



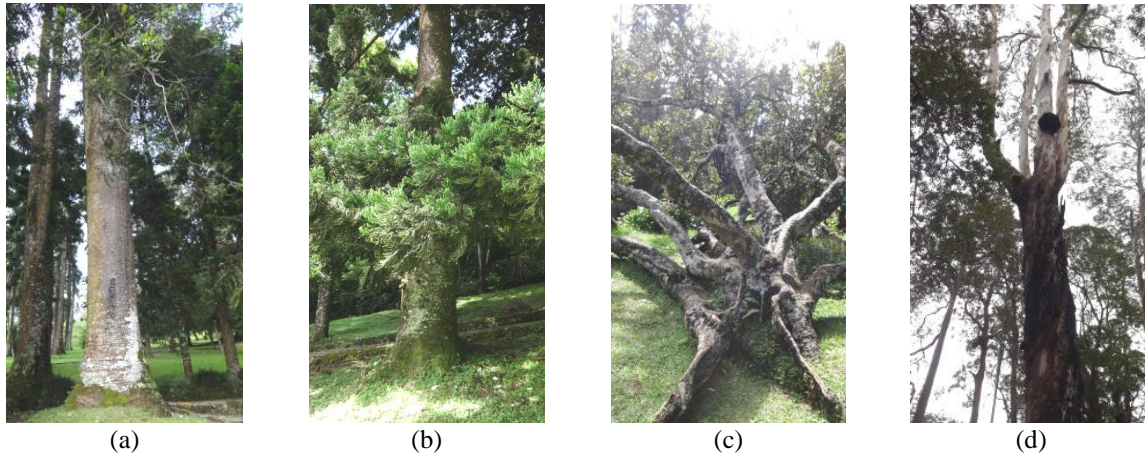
Gambar 2. Koleksi tumbuhan berusia tua KRC berdasarkan komposisi taksa (a) Kelompok B (b) Kelompok C

Pada kelompok dikotiledon, suku-suku seperti Myrtaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, dan Asteraceae cukup dominan dalam menyumbang jumlah koleksi berusia tua di KRC. Hal tersebut karena banyaknya jenis-jenis dari suku tersebut yang diintroduksi dari luar Indonesia untuk diaklimatisasi di dalam KRC (Bruggeman 1927; Dakkus 1945). Sebagian besar koleksi yang didatangkan berasal dari kawasan Amerika dan Australia. Koleksi dikotiledon tertua di KRC adalah *Eucalyptus saligna* yang ditanam pada kawasan vak III.F (Gambar 3.). Jenis tersebut diperkirakan pertama kali ditanam pada tahun 1868 (Suryana & Widyatmoko 2013), namun namanya baru tercantum di dalam katalog pada tahun 1930 (Dakkus 1930).

Kelompok monokotiledon didominasi oleh Marantaceae, Asparagaceae, Amaryllidaceae, dan Arecaceae. Kebanyakan tumbuhan monokotiledon tidak menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut sudah berusia setua itu karena mereka termasuk tumbuhan semusim, kecuali beberapa jenis tumbuhan monokotil berkayu (*Dracaena* spp., *Yucca* spp.) dan beberapa jenis palem-paleman. Meskipun begitu, data dari tumbuhan monokotiledon tetap dimasukkan di sini untuk menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut sudah lama ditanam di KRC dan masih dapat bertahan hidup hingga kini. Dengan kata lain, hal tersebut menggambarkan juga kesuksesan sejumlah jenis dari monokotiledon yang berhasil ditumbuhkan di KRC dalam kurun waktu yang lama.

Berdasarkan tanggal tanam, jenis monokotiledon tertua yang telah ditanam di KRC dan berhasil bertahan hidup hingga kini adalah jenis hibrid dari marga *Crinum* dan *Hippeastrum*, yaitu pada tahun 1919. Kedua jenis tersebut telah dikenal secara luas dalam penggunaannya sebagai tanaman ornamental. Saat ini, keduanya ditumbuhkan pada vak I.H.

Kelompok Gymnosperma kebanyakan berasal dari luar kawasan Indonesia, dimulai pada tahun 1866 dan semakin intens didatangkan pada awal abad ke-20. Suku-suku dari Gymnosperm yang termasuk ke dalam koleksi tumbuhan tua ialah suku Araucariaceae, Cupressaceae, Pinaceae, Podocarpaceae, dan Zamiaceae. Jenis tertua dari kelompok Gymnosperm yang masih hidup adalah jenis *Araucaria bidwillii* dan *Araucaria cunninghamii* (Gambar 3.). Jenis tersebut ditanam pada tahun 1866 dan kini tersebar di kawasan yang disebut *Araucaria venue* (Teijsmann & Binnendijck 1866; Bruggeman 1927).

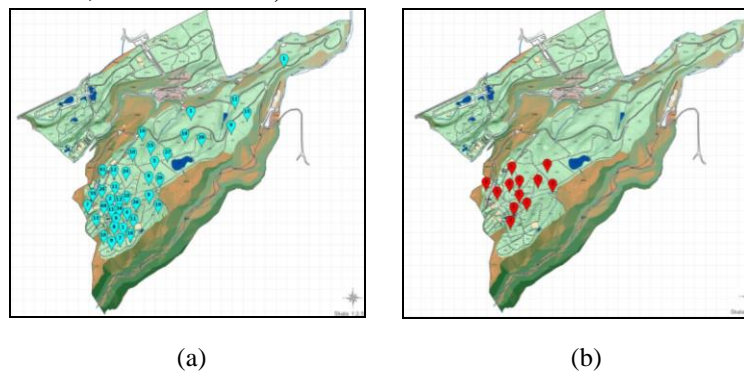


Gambar 3. Koleksi yang memiliki usia paling tua di KRC (a) *Araucaria bidwillii* (1866) (b) *Araucaria cunninghamii* (1866) (c) *Magnolia grandiflora* (1866) (d) *Eucalyptus saligna* (1868)

Sementara itu, kelompok basal angiosperm di KRC didominasi oleh suku Magnoliaceae. Koleksi *basal angiosperm* tertua adalah jenis *Magnolia grandiflora* (Gambar 3.) yang ditanam pada tahun 1866 (Teijsmann & Binnendijk 1866). Koleksi tersebut masih hidup pada kawasan vak IV.A. dan I.I. Tumbuhan *M. grandiflora* berasal dari kawasan Amerika Serikat pada bagian selatan dan terintroduksi ke dalam kawasan Meksiko dan kawasan Amerika Tengah lainnya. Untuk koleksi tumbuhan paku, jenis-jenis koleksi tua umumnya berasal dari kelompok paku pohon atau dari suku Cyatheaceae. Walaupun tanggal tanam dari spesimen sudah banyak yang tidak diketahui, jenis-jenis dari paku pohon tersebut diperkirakan sudah ditanam pada awal abad ke-20 (Koorders 1918).

### **Persebaran Koleksi**

Koleksi tumbuhan berusia tua di KRC terpusat pada vak I sampai vak IV. Koleksi tumbuhan berusia tua masih tercantum hingga vak VIII.B. Untuk koleksi yang berumur lebih dari 100 tahun, koleksi tumbuhan tua berada pada vak I hingga vak VI. Sementara itu vak IX hingga vak XIX tidak terdapat satupun koleksi berusia tua (Gambar 4.). Hal tersebut dapat dijelaskan karena hingga tahun 1960-an, kawasan yang sekarang sudah menjadi area vak IX hingga XIX masih merupakan area berhutan. Hal tersebut dibuktikan dari peta yang ada pada tahun 1927 dan tahun 1963 yang mana menunjukkan hanya kawasan vak I hingga vak VIII yang sudah sejak dahulu dijadikan area penanaman koleksi (Bruggeman 1927; Nasution 1963).



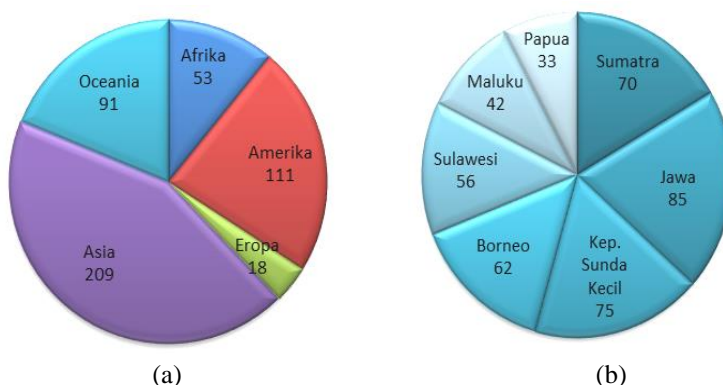
Gambar 4. Peta persebaran koleksi tumbuhan berusia tua di KRC (a) Kelompok B (b) Kelompok C. Sumber Peta: Dokumen Unit Registrasi KRC

Hasil pemetaan ini dapat bermanfaat untuk pengelolaan koleksi tumbuhan berusia tua ke depannya, terutama untuk menentukan area prioritas untuk pengelolaan koleksi tua secara khusus. Peta tersebut juga dapat digunakan untuk membantu dalam memetakan area rawan bencana di dalam kebun raya. Salah satu faktor yang mempengaruhi area rawan di dalam Kebun Raya adalah keberadaan koleksi-koleksinya yang telah berusia tua. Koleksi-koleksi tersebut sangat rawan untuk sewaktu-waktu tumbang atau patah jika terjadi serangan cuaca ekstrem, seperti yang terjadi pada akhir 2017 hingga awal 2018 yang lalu.

### ***Lokasi Asal Habitat***

Berdasarkan asal lokasi (Gambar 5.), koleksi tumbuhan berusia tua di KRC tersebar hampir pada seluruh wilayah di dunia. Koleksi-koleksi tersebut tersebar mulai dari kawasan benua Amerika, Afrika, Eropa, Asia, dan kawasan Australia dan Oseania. Jumlah koleksi terbanyak berasal dari kawasan Asia (209 jenis), diikuti oleh kawasan Amerika (111), Australia & Oseania (91), Afrika (53), dan Eropa (18). Di kawasan Asia, jumlah terbanyak berasal dari kawasan Asia Tenggara (146), diikuti oleh Asia Timur (120) dan Asia Barat (89).

Untuk kawasan Indonesia (Gambar 5.), jumlah jenis terbanyak berasal dari kawasan Jawa (85), diikuti oleh Kep. Sunda Kecil (75), Sumatra (70), Kalimantan (62), Sulawesi (56), Maluku (42), dan Papua Barat (33). Berdasarkan data tersebut, koleksi tumbuhan tua umumnya berasal dari kawasan Indonesia bagian barat. Hal tersebut karena semenjak Indonesia merdeka, koleksi-koleksi yang berasal dari kawasan Indonesia mulai didatangkan dan diperbanyak. Eksplorasi pada masa awal banyak yang dilakukan di kawasan Cibodas dan hutan di sekitar Cibodas (yang sekarang termasuk ke dalam kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango/TNGP), sehingga sangat wajar apabila koleksi-koleksi tua yang berasal dari kawasan Indonesia banyak yang berasal dari Jawa (Dakkus 1945; Soerohaldoko et al. 2000).



Gambar 5. Pembagian koleksi tumbuhan berusia tua KRC berdasarkan asal lokasi habitat  
(a) sebaran tingkat global (b) sebaran tingkat Indonesia

Jika ditinjau dari sebaran geografis, koleksi tumbuhan berusia tua lebih banyak yang berstatus sebagai tumbuhan eksotik (316 jenis) dibandingkan tumbuhan asli/lokal (109 jenis). Hal tersebut karena pada awalnya KRC diperuntukkan sebagai tempat aklimatisasi tumbuhan dari kawasan subtropis (Dakkus 1945) atau tumbuhan yang sejak awal tidak bisa diaklimatisasi di Kebun Raya Bogor (Soerohaldoko et al. 2000), sehingga banyak jenis eksotik ditanam di KRC telah memiliki umur yang sudah tua. Banyaknya jumlah tumbuhan eksotik di KRC perlu diwaspadai karena sejumlah jenis

eksotik diketahui telah menginvasi kawasan hutan yang berada atau berdekatan dengan kawasan KRC. Jika dibiarkan begitu saja, jenis-jenis tersebut dapat mengancam dan mengganggu ekosistem di sekitarnya.

Setidaknya, ada sekitar 18 jenis koleksi tumbuhan eksotik KRC yang telah menginvasi kawasan hutan sekitarnya, 16 jenis di antaranya termasuk ke dalam kategori koleksi tua. Enam jenis dari tumbuhan eksotik tersebut telah menginvasi kawasan hutan di TNGP yang berbatasan dengan KRC, seperti *Brugmansia x candida*, *Cinchona pubescens*, dan *Chimonobambusa quadrangularis* (Zuhri & Mutaqien 2013; Kudo et al. 2014; Damayanto & Muhaimin 2017; Padmanaba et al. 2017). Sementara itu, 10 jenis lainnya baru mengintroduksi kawasan hutan yang berada di dalam area KRC (Mutaqien & Zuhri 2011; Mutaqien et al. 2011; Junaedi 2014). Hal ini perlu menjadi perhatian agar segera dilakukan pengelolaan dan pengendalian tumbuhan eksotik yang telah tumbuh meliar tersebut. Disamping itu, perlu adanya peninjauan dan pengawasan secara ketat pada koleksi tumbuhan eksotik di KRC agar dapat mengurangi dampaknya menjadi tumbuhan invasif di masa mendatang.

### Status Konservasi

Dari total 441 jenis koleksi tumbuhan tua KRC, 15 jenis di antaranya tergolong ke dalam status terancam punah menurut *IUCN Red List* (Tabel 1).

Tabel 1. Status konservasi koleksi tumbuhan berusia tua di Kebun Raya Cibodas.

Nama jenis	Status konservasi	Jumlah spesimen
<i>Agathis borneensis</i>	EN A4cd	14
<i>Araucaria angustifolia</i>	CR A2cd	8
<i>Araucaria rulei</i>	EN A2ac; B2ab (ii, iii)	2
<i>Burretiodendron hsienmu</i>	VU A1cd	1
<i>Calocedrus formosana</i>	EN B2ab (ii, iii, v)	2
<i>Chamaecyparis formosensis</i>	EN A2d	6
<i>Cunninghamia konishii</i>	EN A2cd; B2ab (ii, iii, v)	1
<i>Cupressus goveniana</i>	EN B2ab (ii, iii, v)	5
<i>Echinocactus grusonii</i>	EN B1ab(v)	2
<i>Encephalartos altensteinii</i>	VU A2acd; C1	1
<i>Encephalartos horridus</i>	EN A2acd+4cd	1
<i>Parmentiera cereifera</i>	EN C2a	2
<i>Pinus merkusii</i>	VU B2ab (ii, iii, v)	9
<i>Pinus palustris</i>	EN A2cde	3
<i>Widdringtonia whytei</i>	CR A4acde; B2ab(i,ii,iii,iv,v)	3

Keterangan: Status konservasi dibatasi pada status yang terancam punah menurut *IUCN Red List* (<http://www.iucnredlist.org/>) dan Mogeia et al. (2001). CR: *Critically Endangered* (Kritis). EN: *Endangered* (Genting). VU: *Vulnerable* (Rawan). Spesimen yang dihitung hanya yang termasuk ke dalam kategori berusia tua

Umumnya, jenis yang termasuk ke dalam status terancam punah termasuk ke dalam kelompok Gymnosperma. Dari 15 jenis tersebut, 12 jenis termasuk ke dalam kelompok Gymnosperma. Meskipun begitu, umumnya koleksi berasal dari luar kawasan Indonesia dan beberapa jenis memiliki jumlah spesimen hidup yang sangat sedikit. Hanya dua jenis koleksi yang berasal dari kawasan Indonesia, yaitu *Agathis borneensis* dan *Pinus merkusii*. Disamping itu, terdapat 11 jenis yang memiliki jumlah satu hingga lima spesimen saja, empat di antaranya hanya memiliki satu spesimen (SINDATA KRC 2018). Sementara itu, terdapat satu jenis yang keberadaannya sangat penting di KRC karena koleksi ex-situ dari tumbuhan tersebut di dunia hanya empat spesimen (Shaw & Hird 2014), yaitu jenis *Widdringtonia whytei*. Jenis tersebut saat ini berstatus kritis sehingga memerlukan aksi



konservasi yang segera agar tidak mengalami kepunahan. Mengingat hal tersebut, kegiatan penelitian dan propagasi tumbuhan, khususnya pada koleksi tua Gymnosperma, perlu untuk segera dilakukan. Kerja sama secara internasional diperlukan agar kegiatan penelitian dan upaya konservasinya dapat dijalankan dengan lebih optimal.

### ***Manajemen Pengelolaan Koleksi***

Berdasarkan pemeriksaan terhadap dokumen pengelolaan tumbuhan koleksi KRC, tidak ada prosedur khusus dalam melakukan pengelolaan terhadap koleksi tumbuhan berusia tua di KRC. Secara umum, pengelolaan tumbuhan koleksi di KRC dilakukan pada kegiatan yang dikerjakan secara rutin dan secara khusus. Kegiatan rutin biasanya diatur dalam bentuk dokumen Instruksi Kerja (IK), sedangkan kegiatan khusus diatur lebih lanjut dalam suatu Standar Operasional Prosedur (SOP) tertentu.

Kegiatan rutin yang berkaitan dengan pengelolaan koleksi terdiri dari kegiatan penyiangan dan penggemburan, penanaman koleksi, pemupukan, penyiraman tumbuhan, pengendalian hama dan penyakit, pengendalian gulma, pengamatan pembungaan, dan inspeksi kebun. Kegiatan khusus atau terjadi sewaktu-waktu adalah kegiatan penanganan terhadap koleksi khusus dan penebangan pohon. Koleksi khusus dapat berupa koleksi kritis atau koleksi yang memerlukan penanganan khusus seperti koleksi yang terserang hama dan penyakit. Kegiatan penanganan koleksi khusus berkaitan dengan kegiatan inspeksi kebun dan penilaian tumbuhan berbahaya dalam salah satu tahapan kerjanya. Kegiatan inspeksi kebun meliputi pencatatan kondisi koleksi tumbuhan, perlengkapan informasi koleksi, dan peta titik tanam. Hasil dari inspeksi dapat dimanfaatkan pada bagian dari kegiatan penanganan koleksi khusus lainnya, seperti penilaian tumbuhan berbahaya, dan kegiatan penebangan pohon.

Penilaian tumbuhan berbahaya (yang biasanya dilakukan terhadap pohon) merupakan kegiatan yang penting dilakukan di KRC, terutama yang berkaitan dengan koleksi tumbuhan berusia tua. Koleksi berusia tua berpotensi mengalami penurunan kualitas, baik secara morfologis maupun fisiologis. Penurunan kualitas tersebut dapat menyebabkan tumbuhan menjadi mudah patah, retak, berlubang, atau terserang jamur. Kerusakan pada tumbuhan dapat memberikan kerugian bagi KRC, terutama pada kenyamanan dan keamanan para pengunjung. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan untuk mengurangi dampak dari kerusakan tersebut dengan melakukan kegiatan penilaian tumbuhan berbahaya, seperti pemeriksaan kesehatan dan penilaian resiko pohon (Raihandhany & Kurniawati 2016).

Kegiatan penilaian resiko pohon telah dilakukan beberapa kali dengan total 30 individu koleksi yang sudah berhasil diperiksa. Penilaian resiko menggunakan metode *Tree Risk Assessment* dari *International Society of Arboriculture* (ISA). Dari hasil pemeriksaan tersebut, 7 pohon memiliki resiko tinggi dan dua pohon mempunyai resiko ekstrim. Rekomendasi pengelolaan untuk pohon dengan resiko ekstrim adalah melakukan penebangan koleksi, sedangkan rekomendasi untuk pohon beresiko tinggi adalah pemberian tanda peringatan, pemangkasan teratur dan pengamatan secara berkala (Raihandhany & Kurniawati 2016). Sejumlah tanda peringatan dan area rawan bagi pengunjung telah dipasang berdasarkan hasil rekomendasi dari kegiatan tersebut (Gambar 6). Kegiatan penilaian resiko pohon perlu untuk dilakukan secara kontinyu guna mengetahui seluruh potensi ancaman yang dapat ditimbulkan dari kerusakan yang terjadi pada tumbuhan koleksi.



Gambar 6. Kegiatan penilaian pohon berbahaya berupa (a) papan tanda peringatan area rawan tumbang (b) tali pengaman area

### **Potensi Pemanfaatan Koleksi**

Secara ilmiah, koleksi tumbuhan berusia tua dapat menjadi objek penelitian yang menarik, terutama dalam hal mempelajari cara tumbuhan beradaptasi terhadap lingkungan, sehingga tumbuhan tersebut dapat memperpanjang kelangsungan hidupnya. Hal tersebut sangat penting apabila tumbuhan tersebut ternyata juga memiliki banyak manfaat bagi manusia. Dengan diketahui cara dan upaya untuk memperpanjang umurnya, upaya pemanfaatannya pun dapat terus dilakukan secara berkelanjutan.

Selain sebagai objek penelitian di atas, koleksi tumbuhan berusia tua di KRC juga telah banyak dijadikan sebagai objek penelitian terkait potensi manfaatnya bagi manusia. Sejumlah manfaat yang pernah diteliti antara lain sebagai bahan pewarna alami, pestisida nabati, penghasil minyak atsiri, penghasil eksudat (resin, lateks, gum), dan sumber obat-obatan. Khusus untuk obat-obatan, pernah dilakukan survey khusus terkait potensi tumbuhan koleksi KRC sebagai sumber obat malaria (Lailaty et al. 2016a).

Dari 115 jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai penghasil warna alami, 23 jenis di antaranya termasuk ke dalam kategori berusia tua. Beberapa jenis koleksi tua yang berpotensi menghasilkan warna yang pekat atau kuat antara lain *Berberis nepalensis*, *Canna indica*, *Castanopsis argentea*, *Callistemon citrinus*, *Camellia japonica*, dan *Liquidambar formosana*. Koleksi-koleksi tersebut sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan pewarna alami ke depannya (Efendi et al. 2016). Pencarian sumber pestisida nabati diperlukan untuk menggantikan pestisida sintetik yang terbukti menimbulkan berbagai dampak negatif. Dari koleksi tumbuhan tua di KRC yang ada sekarang, setidaknya terdapat lima jenis yang berpotensi sebagai bahan pestisida nabati (Nurlaeni 2016). Koleksi tumbuhan tua juga memiliki potensi sebagai penghasil minyak atsiri dan eksudat, masing-masing berjumlah empat dan 81 jenis (Lailaty et al. 2016b; Muhaimin & Nurlaeni 2018). Sementara itu, koleksi tumbuhan tua yang telah diketahui berpotensi sebagai bahan obat-obatan alami berjumlah 23 jenis (Rozak 2007; Handayani 2015; Lailaty et al. 2016a; Handayani & Noviadny 2017). Khusus untuk sumber obat malaria, setidaknya terdapat 19 jenis yang dapat dikembangkan sebagai sumber obat malaria selain dari jenis *Cinchona* spp. yang sudah umum digunakan untuk keperluan tersebut (Lailaty et al. 2016a). Berbagai potensi yang lain perlu untuk segera diungkap agar koleksi tumbuhan di KRC dapat dimanfaatkan dengan lebih baik.

Dari segi pariwisata, keberadaan koleksi tumbuhan berusia tua di KRC dapat dikembangkan menjadi objek wisata yang menarik karena dapat memadukan unsur wisata alam dan wisata sejarah. Sebagai objek wisata alam, KRC sudah dikenal, baik di dalam maupun luar negeri, memiliki keindahan dan lanskap alam yang menarik. Disamping keberadaan air terjun dan sisa hutan alamnya, koleksi-

koleksi berusia tua berpotensi menjadi objek alam yang menarik untuk dilihat dan diamati, terutama koleksi tua yang berasal dari kelompok Gymnosperma yang umumnya memiliki ukuran raksasa, sehingga memberikan atraksi keindahan dan kemegahan tersendiri yang dapat dinikmati oleh para pengunjung. Sebagai objek sejarah, koleksi tumbuhan berusia tua menjadi objek yang penting terutama bagi para penikmat sejarah alam atau sejarah perkebunrayaan. Keberadaan koleksi tua menjadi salah satu bukti penting tentang sejarah perjalanan KRC sebagai institusi konservasi *ex-situ* dan riset ilmiah yang telah lama berdiri di Indonesia. Apabila potensi wisata tersebut dapat dikembangkan, maka nilai keberadaan koleksi KRC akan lebih meningkat, ditambah pendapatan negara juga menjadi lebih besar. Beberapa hal perlu dilakukan untuk lebih meningkatkan potensi wisata tersebut, seperti penentuan lokasi-lokasi khusus sebagai peruntukkan kawasan wisata sejarah alam di KRC (seperti *Araucaria venue*) dan pemasangan papan interpretasi yang dapat memberikan informasi yang menarik terkait koleksi tumbuhan berusia tua KRC.

## SIMPULAN

Koleksi tumbuhan berusia tua KRC terdiri dari 117 suku, 441 jenis, dan 1.462 spesimen. Dari segi komposisi taksa, kelompok dikotiledon menjadi kelompok yang memiliki koleksi berusia tua paling dominan di antara kelompok taksa yang lain. Dari segi persebaran koleksi, koleksi berusia tua terkonsentrasi pada kawasan vak I hingga VI dan menyebar hingga vak VIII. Dari segi lokasi asal, koleksi berusia tua hampir berasal dari berbagai wilayah di dunia dengan kawasan Asia merupakan lokasi asal yang memiliki jumlah jenis terbanyak. Dari segi status konservasi, 15 jenis dapat dikategorikan sebagai jenis yang terancam punah. Sementara itu, secara umum manajemen pengelolaan koleksi berusia tua di KRC telah dilakukan dengan baik, berdasarkan adanya sejumlah kegiatan rutin dan khusus yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil tinjauan secara komprehensif tersebut, keberadaan koleksi tumbuhan berusia tua ternyata memiliki peran yang sangat penting karena menjadi salah satu penyusun utama koleksi KRC dan mempunyai aneka ragam potensi yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Kelompok taksa yang perlu diberikan perhatian khusus dalam konservasinya adalah kelompok Gymnosperma karena banyak di antara jenisnya memiliki status terancam punah. Disamping itu, kelompok Gymnosperma dapat menjadi objek yang menarik karena potensinya dalam pengembangan wisata sejarah alam di KRC. Pengelolaan terhadap koleksi berusia tua yang berpotensi menjadi tumbuhan invasif dan yang berpotensi rawan tumbang juga perlu mendapat perhatian serius guna mencegah berbagai dampak buruk yang ditimbulkan terhadap ekosistem hutan dan masyarakat yang berada di sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bruggeman MLA. 1927. *Gids voor den Bergtuin te Tjibodas, Sindanglaja*. Buitenzorg: 's Lands Plantentuin.
- Dakkus P. 1930. *An alphabetical list of plant cultivated in the Botanic Gardens, Buitenzorg*. Buitenzorg: Archipel Drukkerij.
- Dakkus P. 1945. The Tjibodas Biological Station and Forest Reserve. IV. The Botanical Garden at Tjibodas. Di dalam: Honig P, Verdoorn F, editor. *Science and scientists in Netherland Indies*. New York. Board for the Netherlands Indies, Surinam, and Curacao. hlm 414-416.
- Damayanto IPGP, Muhaimin M. 2017. Notes on *Chimonobambusa quadrangularis* (Franceschi) Makino (Poaceae: Bambusoideae) as an invasive alien plant species in Indonesia. *Floribunda* 5(7): 253-257.

- Efendi M, Hapitasari IG, Rustandi, Supriyatna A. 2016. Inventarisasi tumbuhan penghasil pewarna alami di Kebun Raya Cibodas. *Jurnal Bumi Lestari* 16(1): 50-58.
- Haberlandt G. 1926. *Eine botanische Tropenreise*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.
- Handayani A. 2015. Keanekaragaman Lamiaceae berpotensi obat koleksi Taman Tumbuhan Obat Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon.* 1(6): 1324-1327.
- Handayani A, Noviady I. 2017. Apocynaceae di Kebun Raya Cibodas dan potensinya sebagai bahan obat. Di dalam: Hasby RM, Taufiq R., editor. Prosiding Seminar Nasional Biologi (SEMABIO) 2017 “Pemanfaatan Biodiversitas Berbasis Kearifan Lokal”. Bandung, 13 April 2017. UIN Sunan Gunung Djati, hlm 979-987.
- Junaedi DI. 2014. Exotic plants in the Cibodas Botanic Gardens Remnant forest: Inventory and cluster analysis of several environmental factors. *Buletin Kebun Raya* 17(1): 1-8.
- Junaedi DI, Nurlaeni Y, Normasiwi S, Lailati M, Rahman W, Nasution T, Ismaini L. 2014. Lima tahun (2009-2013) eksplorasi tumbuhan Kebun Raya Cibodas: Konservasi ex-situ tumbuhan dataran tinggi Pulau Sumatera. Di dalam: Yuzammi *et al.*, editor. Prosiding Ekspose dan Seminar Pembangunan Kebun Raya Daerah “Membangun Kebun Raya untuk Penyelamatan Keanekaragaman Hayati dan Lingkungan Menuju Ekonomi Hijau”. Jakarta. LIPI Press, hlm 195-210.
- Kartawinata K. 2013. *Diversitas Ekosistem Alami Indonesia*. Jakarta: LIPI Press dan Pustaka Obor Indonesia.
- Koorders SH. 1918. *Flora von Tjibodas, umfassend die Blütenpflanzen, welche in der botanischen Tjibodas-Waldreserve and oberhalb derselben auf den West-Javanischen Vulkanen Pangerango and Gede wildwachsend vorkommen*. Batavia: Visser & Co.
- Kudo Y, Mutaqien Z, Simbolon H, Suzuki E. 2014. Spread of invasive plants along trails in two national parks in West Java, Indonesia. *Tropics* 23(3): 99-110.
- Lailaty IQ, Muhaimin M, Handayani A, Efendi M, Nadhifah A, Noviady I. 2016a. Potensi tumbuhan koleksi Kebun Raya Cibodas sebagai obat anti malaria masa depan. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia* 9(1): 37-57.
- Lailaty IQ, Handayani A, Rustandi. 2016. Koleksi minyak atsiri tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. Di dalam: Hayati A *et al.*, editor. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas VI “Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam Menunjang Kemandirian Bangsa”. Surabaya, 3 September 2016. Universitas Airlangga, hlm 943-954.
- Mogea JP, Gandawidjaja D, Wiriadinata H, Nasution RE, Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Bogor: Puslitbang Biologi.
- Muhaimin M, Nurlaeni Y. 2018. Jenis-jenis tumbuhan koleksi Kebun Raya Cibodas sebagai penghasil eksudat dan potensi pemanfaatannya. *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon.* 2(4): 151-157.
- Mutaqien Z, Zuhri M. 2011. Establishing a long-term permanent plot in remnant forest of Cibodas Botanic Garden, West Java. *Biodiversitas* 12(4): 218-224.
- Mutaqien Z, Tresnanovia VM, Zuhri M. 2011. Penyebaran tumbuhan asing di hutan Wornojiwo Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat. Di dalam: Widyatmoko D *et al.*, editor. Prosiding Seminar Nasional “Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan”. Cianjur, 7 April 2011. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, hlm 550-558.
- Nasution RE. 1963. *An alphabetical list of plant species cultivated in the Hortus Botanicus Tjibodasensis*. Bogor: Archipel.
- Nurlaeni Y. 2016. Tumbuhan koleksi Kebun Raya Cibodas sebagai pestisida nabati. Di dalam: Dewi EL, editor. Prosiding Kongres Teknologi Nasional “Inovasi Teknologi untuk Kejayaan Bangsa dan Negara”. Jakarta, 25-27 Juli 2016. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), hlm 744-753.
- Padmanaba M, Tomlinson KW, Hughes AC, Corlett RT. 2017. Alien plant invasions of protected areas in Java, Indonesia. *Scientific Reports* 7(1): 9334.

- Raihandhany R, Kurniawati F. 2016. Pemeriksaan pohon beresiko tumbang di Kebun Raya Cibodas dengan menggunakan metode *Tree Risk Assessment* dari ISA (*International Society of Arboriculture*). Di dalam: Hayati A *et al.*, editor. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas VI “Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam Menunjang Kemandirian Bangsa”. Surabaya, 3 September 2016. Universitas Airlangga, hlm 991-998.
- Rozak AH. 2007. Koleksi Magnoliaceae di Kebun Raya Cibodas dan potensinya sebagai tanaman obat. Di dalam: Arinasa, IBK *et al.*, editor. Prosiding Seminar Konservasi Tumbuhan Usada Bali dan peranannya dalam mendukung Ekowisata. Bali. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya “Eka Karya” Bali bekerjasama dengan Universitas Udayana dan Universitas Hindu Indonesia, hlm 196-201.
- Shaw K, Hird A. 2014. Global survey of ex-situ conifer collections. Richmond: Botanic Gardens Conservation International.
- [SINDATA KRC] Sistem Informasi Data Tanaman Kebun Raya Cibodas. 2018. *Cibodas Botanic Gardens Record*. Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI. <http://siregist.krcibodas.lipi.go.id/Cibodas-Botanic-Gardens-Record/> [1 Agustus 2018]
- Soerohaldoko S, Naiola BP, Nasution RE, Danimihardja S, Purwanto RS, Soegiarto KA, Supena, Mardi D, Saputra DS, Nurdin DA, Suryana N, Suhatman A, Solihin R, Supriyadi H, Hidajat A, Amiruddin. 2006. *Kebun Raya Cibodas 11 April 1852 – 11 April 2000*. Cianjur: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI.
- Steenis CGGJ van. 2006. *Flora Pegunungan Jawa*. Kartawinata J, penerjemah. Bogor: Pusat Penelitian Biologi. Terjemahan dari: Mountain Flora of Java.
- Steenis CGGJ van, Steenis-Kruseman MJ van. 1953. Brief sketch of Tjibodas Mountain Garden. *Flora Malesiana Bulletin* 10(1): 313-351.
- Suryana N, Widyatmoko D. 2013. *Cibodas Botanic Garden at A Glance*. Cianjur: UPT BKT Kebun Raya Cibodas.
- Teijsmann JE, Binnendijck S. 1866. *Catalogus van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg*. Batavia: Ter Lands-Drukkerij.
- Zuhri M, Mutaqien Z. 2013. The spread of non-native plant species collection of Cibodas Botanical Garden into Mt. Gede Pangrango National Park. *The Journal of Tropical Life Sciences* 3(2): 74-82.