



SEBARAN POPULASI *Cobaea scandens* CAV. SEBAGAI TUMBUHAN INVASIF DI KEBUN RAYA CIBODAS DAN SEKITARNYA

POPULATION DISTRIBUTION OF *Cobaea scandens* CAV. AS INVASIVE SPECIES IN CIBODAS BOTANICAL GARDEN AND ITS SURROUNDINGS

Muhammad Efendi*, Muhamad Muhaimin, Dadang Suherman

Pusat Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Jl. Kebun Raya Cibodas, PO BOX 19 Sindanglaya, Cipanas-Cianjur Jawa Barat 43253

*Corresponding author: muhammadefendi05@gmail.com

Naskah Diterima: 10 September 2018; Direvisi: 08 Januari 2019; Disetujui: 18 Januari 2019

Abstrak

Cobaea scandens Cav. (*Polemoniaceae*) merupakan tumbuhan riparian dari Meksiko yang telah lama ditanam di Kebun Raya Cibodas (KRC). Jenis tersebut dilaporkan sebagai tumbuhan invasif di beberapa negara. Sebagai tumbuhan invasif, jenis tersebut dapat mengancam ekosistem sekitar sehingga pertumbuhannya perlu dikendalikan. Meskipun demikian, informasi mengenai keberadaannya di KRC dan sekitarnya masih sedikit. Oleh karena itu, dalam makalah ini diuraikan mengenai sebaran populasi di kawasan KRC dan sekitarnya, dalam rangka mencari rekomendasi yang tepat dalam upaya pengendaliannya. Pengamatan dilakukan menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*, terutama di kawasan riparian dan hutan restan KRC dan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP). Hasilnya, terdapat sembilan titik populasi *C. scandens* terutama di Sungai Ciwalen yang juga melintasi TNGGP. Secara ekologi, *C. scandens* tumbuh pada habitat yang terbuka hingga sedikit naungan, daerah yang basah, di tepian sungai dan hutan restan pada ketinggian 1.255 hingga 1.425 mdpl. *Cobaea scandens* tumbuh memanjat pada pohon tegakan atau semak dan membentuk tutupan yang lebat di atas permukaan tumbuhan bawah, sehingga dapat mengancam tumbuhan lokal di kawasan tersebut. Dari hasil yang diperoleh, rekomendasi yang disarankan adalah melakukan eradikasi secara mekanis, terutama sebelum musim buah terjadi, untuk menurunkan kelimpahan jenis dan mencegah proses regenerasinya dapat terjadi.

Kata kunci: *Cobaea scandens*; Kebun Raya Cibodas; Konservasi eksitu; Persebaran jenis; Tumbuhan invasif

Abstract

Cobaea scandens Cav. (*Polemoniaceae*), an riparian species from Mexico, were cultivated in Cibodas Botanical Garden (CBG) for a long years ago. This species was reported as invasive species in several countries. As an invasive plant, this species can be threaten the surrounding ecosystem, so the growth need to be controlled. However, there is a few information of this species in CBG and its surrounding. Therefore, this paper described the population distribution of *C. scandens* at CBG and its surroundings, in order to find appropriate recommendation for the control efforts. Observation was conducted by survey method with *purposive sampling*, especially riparian and remnant forest areas. Based on our observations showed that *C. scandens* is fast growing on opens habitats to slighty shade, with high humidity. At least, there are nine population plot of *C. scandens* especially in the Ciwalen River, which also crosses in National Park of Mt. Gede Pangrango (TNGGP) areas. Ecologically, *C. scandens* grows in open area or slightly shaded, wet, in river banks and remnant forest at 1,255 to 1,425 masl. They can climb a tree or shrubs and forming a dense canopy over understorey, to threaten native species in thus area. From the results, a mechanical eradication effort need to be carried out, especially before fruiting season, to reduce their abundance and prevent the regeneration process from occured..

Keywords: Cibodas Botanical Garden; *Cobaea scandens*; Ex situ conservation; Invasive plants; Species distribution

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v12i1.9033>

PENDAHULUAN

Selama kurun 166 tahun, Kebun Raya Cibodas (KRC) memegang peranan penting sebagai kawasan konservasi *ex-situ* tumbuhan dataran tinggi beriklim basah di Indonesia. Pada masa kolonial Belanda di Indonesia, KRC menjadi bagian penting dalam aklimatisasi tumbuhan yang bernilai ekonomi, misalnya *Chinchona calisaya* atau kina (*Rubiaceae*) dari Bolivia pada tahun 1852 untuk obat malaria. Jenis-jenis lain, seperti *Magnolia grandiflora* (*Magnoliaceae*) dari Texas sebagai tanaman hias, *Eucalyptus saligna* termasuk ke dalam suku *Myrtaceae* (sejenis kayu putih, yang diambil daunnya untuk bahan baku minyak gosok) dan berbagai jenis *Araucaria* atau pohon bunya (*Araucariaceae*) dari Australia (sebagai tanaman hias atau tumbuhan hutan), juga telah lama ditanam di KRC (Teijsmann & Binnendijk, 1866).

Luas KRC mencapai 84,99 ha, berada pada ketinggian 1.200–1.425 mdpl. Sepuluh persen diantaranya merupakan hutan restan atau hutan sisa, yaitu kawasan yang tetap dipertahankan sebagai hutan alam di dalam areal kebun raya. Hutan restan tersebut memiliki karakteristik vegetasi yang mirip dengan hutan Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango (TNGGP). Selain sebagai kawasan penyangga ekosistem TNGGP, hutan restan tersebut juga berperan sebagai laboratorium alam untuk penelitian ekologi, hutan pendidikan lingkungan, sekaligus sumber plasma nutfah tumbuhan di kawasan Gunung Gede-Pangrango dan sekitarnya (Suryana & Widyatmoko, 2013).

Beberapa jenis tumbuhan eksotik koleksi KRC menjadi primadona bagi pencinta tanaman hias dan memiliki nilai jual yang tinggi, misalnya *Agave ferox* (*Asparagaceae*), *Plinia cauliflora* (anggur brazil/ *Myrtaceae*), *Anthurium* spp. (*Araceae*), *Prunus* spp. (sakura/ *Rosaceae*), dan *Yucca* spp. (*Asparagaceae*). Selain jenis tanaman hias, jenis buah-buahan dari luar negeri juga telah dikembangkan di KRC, misalnya *Macadamia* sp. atau lebih dikenal dengan kacang makadamia (*Proteaceae*), *Eryobotrya japonica* (*Rosaceae*) atau secara lokal disebut dengan

nama papalaan, *Diospyros kaki* atau kesemek (*Ebenaceae*), *Rhodomyrtus tomentosa* atau karamunting (*Myrtaceae*) dan *Ficus carica* atau buah tin (*Moraceae*) (Normasiwi & Surya, 2016).

Pada mulanya, koleksi tumbuhan eksotik didatangkan sebagai tanaman hias, obat, dan pangan. Namun demikian, beberapa jenis tumbuhan eksotik memiliki dampak negatif terhadap ekosistem alam, seperti dapat memiliki sifat invasif. Tumbuhan invasif umumnya berasal dari tumbuhan eksotik atau introduksi, kemudian mendominasi suatu kawasan tertentu sehingga dapat menekan dan mengancam keberadaan tumbuhan asli/ lokal di daerah tersebut. Beberapa jenis dari tumbuhan invasif telah diketahui memberi dampak negatif bagi ekosistem alam, misalnya jenis *Acacia nilotica* (*Fabaceae*) yang telah mendominasi 60% kawasan hutan di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur (Setiabudi *et al.*, 2013).

Berdasarkan data Mutaqien *et al.* (2011), Zuhri dan Mutaqien (2013), serta Junaedi (2014), setidaknya terdapat 30 jenis tumbuhan eksotik telah tumbuh di kawasan hutan restan KRC dan sebagian hutan alam di TNGGP. Jenis-jenis eksotik tersebut sebagian ada yang berasal dari Kebun Raya Cibodas sebagai tanaman koleksi. Beberapa jenis tersebut kemudian menjadi tumbuhan yang bersifat invasif, misalnya *Chimonobambusa quadrangularis* (*Poaceae*), *Cestrum aurantiacum* (*Solanaceae*), *Passiflora edulis* (*Passifloraceae*), dan *Brugmansia x candida* (*Solanaceae*), sehingga mengancam ekosistem di TNGGP yang berbatasan langsung dengan KRC.

Cobaea scandens Cav. (suku *Polemoniaceae*), yang memiliki nama lokal kobaya, merupakan salah satu tumbuhan pemanjat (*climber*) dari Meksiko yang telah menjadi ancaman sebagai tumbuhan invasif di berbagai negara, seperti yang dilaporkan oleh Froude (2002) di New Zealand, Yao (2009) di dataran tinggi Kamerun serta Benedito dan de Sequeira (2014) di Pulau Madiera, Portugal. Jenis *C. scandens* menjadi salah satu koleksi eksotik KRC sejak tahun 1930 atau lebih awal (Bruggeman, 1927; Dakkus, 1930). Jenis

tersebut juga telah dianggap sebagai salah satu tumbuhan invasif di kawasan hutan di Indonesia, yaitu TNGGP dan kawasan hutan di Sumatera Utara (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 2016). Meskipun demikian, dalam sejumlah studi terkini mengenai jenis tumbuhan invasif di kawasan KRC dan sekitar kawasan TNGGP (Mutaqien *et al.*, 2011; Zuhri & Mutaqien, 2013; Junaedi, 2014; Junaedi *et al.*, 2018), jenis tersebut luput dari perhatian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memberikan informasi persebaran populasi dan karakteristik habitat dari *C. scandens* di kawasan KRC dan TNGGP. Selain itu, karakteristik morfologi didata berdasarkan spesimen hidup yang ditemukan di lapangan. Selanjutnya, informasi-informasi tersebut dijadikan sebagai dasar untuk membuat rekomendasi dalam pengendalian *C. scandens* di KRC dan kawasan hutan di TNGGP.

METODE

Lokasi penelitian dilakukan di dalam kawasan KRC, meliputi kebun koleksi, hutan restan serta tiga sungai yang melewati kawasan KRC, ditambah dengan kawasan TNGGP yang berbatasan langsung dengan KRC (Gambar 2). Metode pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode survei dengan pengambilan cuplikan sampel secara *purposive sampling*, yaitu pencuplikan pada kawasan di KRC yang ditumbuhi oleh *C. Scandens* menggunakan metode transek (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Plot sampling berukuran 5 x 5 m² dengan panjang transek pada masing-masing titik pengamatan berbeda, tergantung pada kelimpahan populasi di daerah tersebut. Parameter pengamatan meliputi lokasi sebaran populasi, persentase penutupan populasi dalam petak contoh, tipe habitat, naungan serta jenis tumbuhan lain di dalam populasi *C. scandens*. Pengamatan morfologi dilakukan menggunakan spesimen hidup yang dikoleksi dari titik-titik pengamatan meliputi perawakan, karakter daun, bunga, buah, dan biji. Informasi sejarah kedatangan dan penanamannya di KRC ditelusuri berdasarkan pada buku katalog kebun dan referensi lainnya. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif.

HASIL

Deskripsi Morfologi

Perawakan herba, merambat pada tumbuhan lain mencapai tinggi hingga 20 m (Gambar 1a). Batang bulat hingga menyudut lima, permukaan halus hingga sedikit berbulu (Gambar 1b). Daun menyirip genap dengan ujung terdapat alat pengait yang bercabang. Anak daun bentuk oblong, panjang 8–10 cm, lebar 4–8 cm, ujung daun tumpul hingga lancip, tepi daun rata, pangkal daun menjantung (Gambar 1c). Bunga muncul di ketiak daun (Gambar 1d). Mahkota bunga berjumlah lima helai, bentuk lonceng, ujung mahkota saling bebas, menyatu pada bagian tengah hingga pangkal, ukuran c. 6 x 6 cm, berwarna ungu pada ujung dan hijau pada pangkal, pada bagian dalam terdapat corak putih (Gambar 1e). Kelopak lima helai, panjang 3 cm, hijau, membentuk lipatan datar dengan ujung melancip, tepi bergelombang dan menyatu dari bagian pangkal hingga tengah kelopak, urat-urat kelopak bunga menyirip hingga menjala. Tangkai benang sari lima, panjang mencapai 7 cm. Tangkai kepala putik lebih panjang dibandingkan dengan tangkai benang, mencapai 9 cm, kepala putik 3. Bakal buah menumpang, buah dengan 3 ruang buah (lokul), kadang-kadang ditemukan 4 ruang. Tangkai benang sari berjumlah lima, panjang, melengkung, menyatu di bagian pangkal. Buah tipe kapsul, kering, ketika muda berwarna hijau dan berwarna coklat kering ketika tua, tiga ruang, bentuk oval hingga oblong, panjang mencapai 10 cm dengan diameter 2,5–3,5 cm (Gambar 1f, 1g, 1h). Biji pipih, bentuk lonjong hingga membulat, panjang mencapai 3 cm (Gambar 1i).

Nama lokal: *Cathedral bellflower*, *monastery bell* (Inggris)

Catatan: masa berbunga ditemukan sepanjang tahun, tetapi buah kering ditemukan pada musim Agustus - Oktober.

Habitat dan Sebaran *Cobaea scandens* di Kebun Raya Cibodas

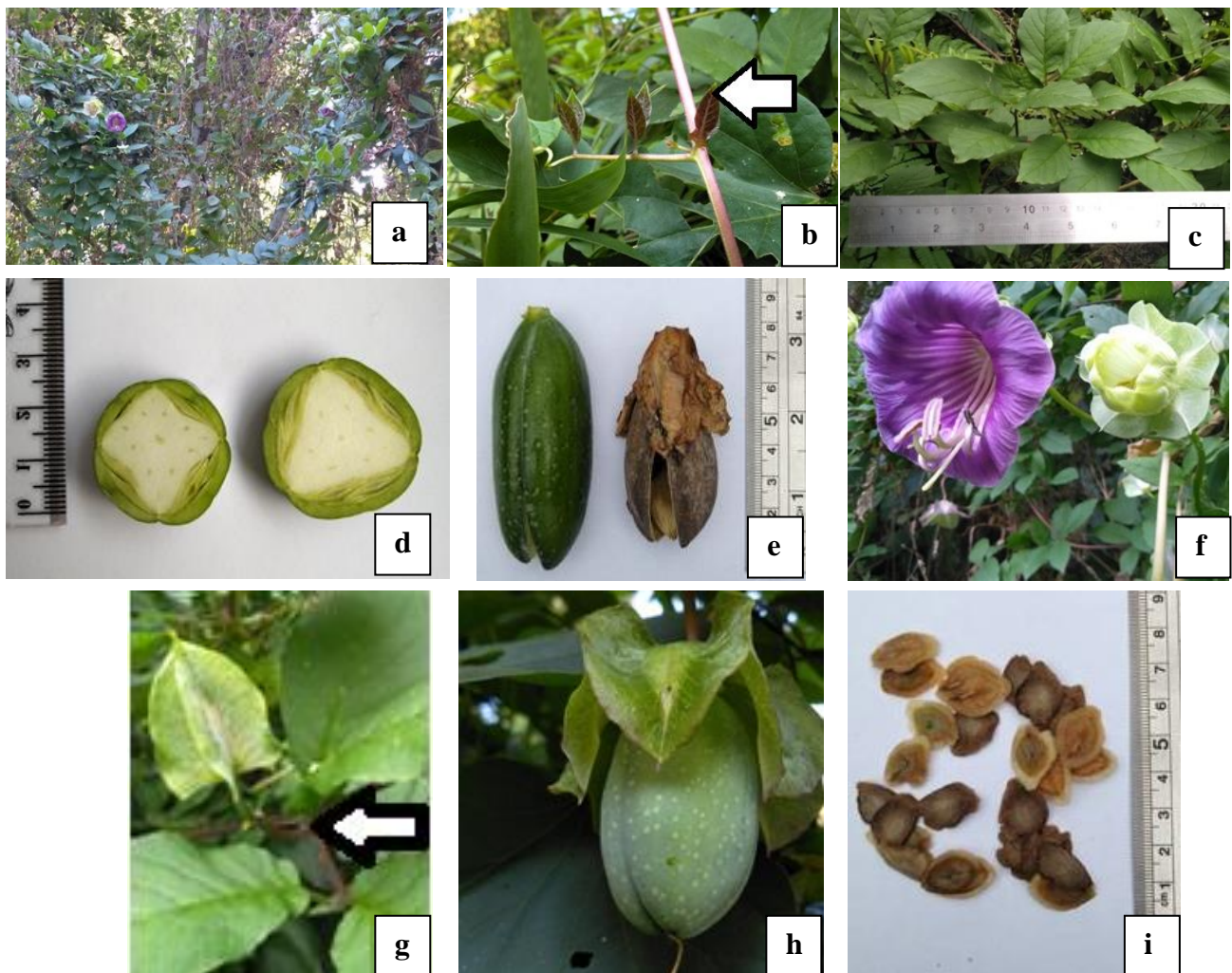
Sebanyak delapan titik populasi *C. scandens* ditemukan di KRC dan hanya satu titik yang ditemukan di kawasan hutan TNGGP (Gambar 2b, Tabel 1). Berdasarkan

hasil survei, *C. scandens* tumbuh pada habitat yang terbuka, terutama di sekitar aliran sungai (Sungai Cibodas, Sungai Ciwalen dan Sungai Ciismun), dan di kawasan hutan restan yang memiliki habitat terbuka atau sedikit ternaungi. Penutupan populasi *C. scandens* mencapai 95%, terutama di hutan TNGGP yang berbatasan langsung dengan KRC.

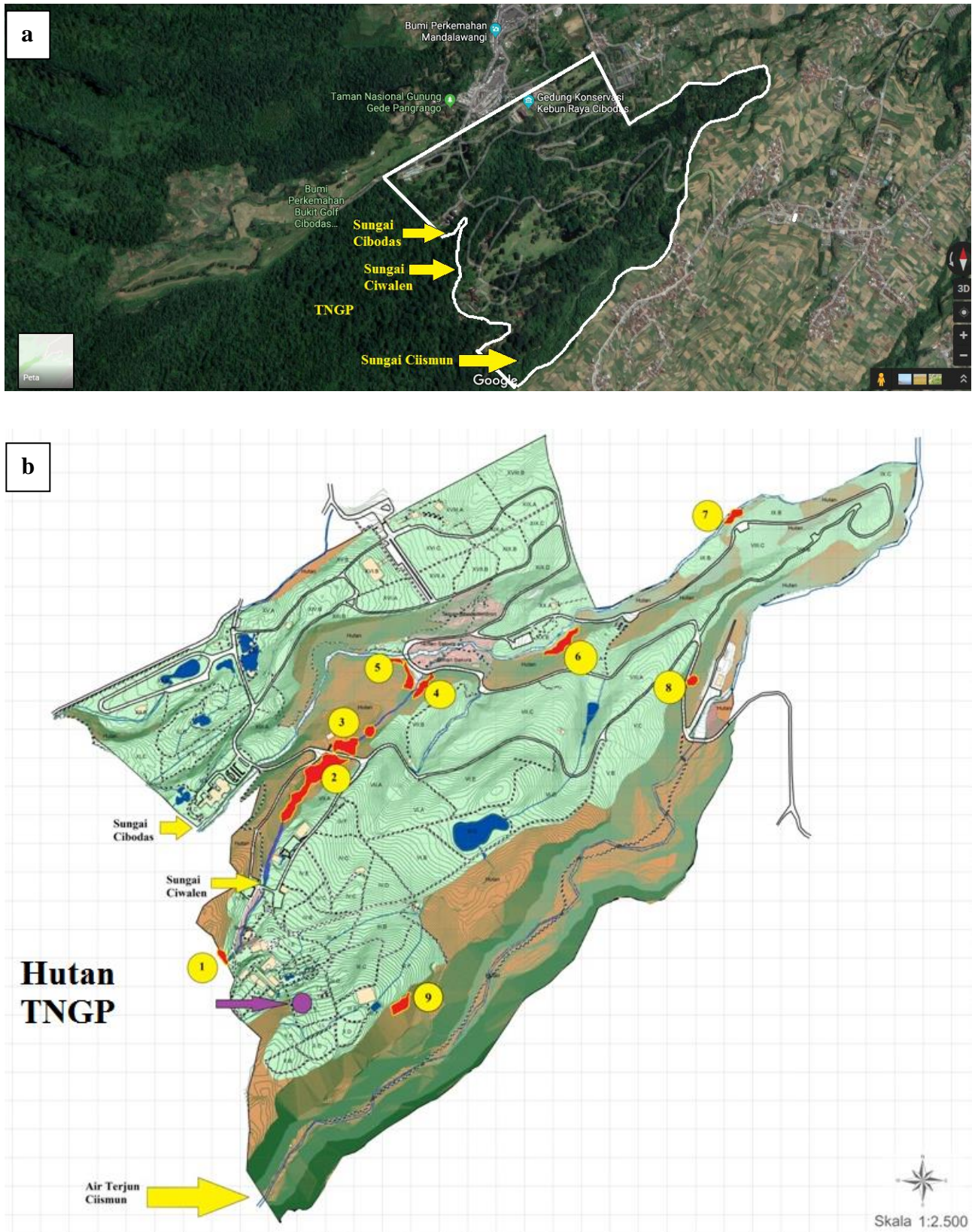
Pada mulanya, koleksi *C. scandens* ditanam pada wilayah I KRC (Gambar 2b; tanda bulat berwarna ungu), kemudian meliar di beberapa kawasan riparian di KRC yang lokasinya tidak jauh dari lokasi penanaman koleksi *C. scandens*. Kini, koleksi *C. scandens* yang berada di wilayah I tersebut dilaporkan

telah mati. Adapun sebaran populasi terkini dapat dilihat pada Gambar 2b.

Jenis tumbuhan lain yang mendominasi dalam plot pengamatan antara lain *Chimonobambusa quadrangularis*, *Ipomoea indica*, *Calliandra calothyrsus*, *Cestrum aurantiacum*, *Brugmansia* spp., *Strobilanthes laevigata*, *Mikania micrantha* dan *Maranta leitzii*. Namun demikian, kaitan dengan tumbuhan asosiasi tersebut masih perlu dikaji lebih lanjut. Selain itu, daun muda dari *C. scandens* menjadi pakan lutung jawa (*Trachypithecus auratus*) yang banyak menghuni di kawasan hutan di KRC dan TNGGP.



Gambar 1. Morfologi *Cabaea scandens* Cav. yang ditemukan di Kebun Raya Cibodas (KRC) dan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP). (a) perawakan, (b) daun muda, (c) daun tua, (d) kuncup bunga yang muncul di ketiak daun, (e) bunga (kiri: bunga yang mekar, kanan: bunga yang masih kuncup), (f) buah dengan daun kelopak, (g) buah (kiri: buah yang masih basah, kanan: buah yang sudah kering), (h) irisan melintang buah, (i) biji

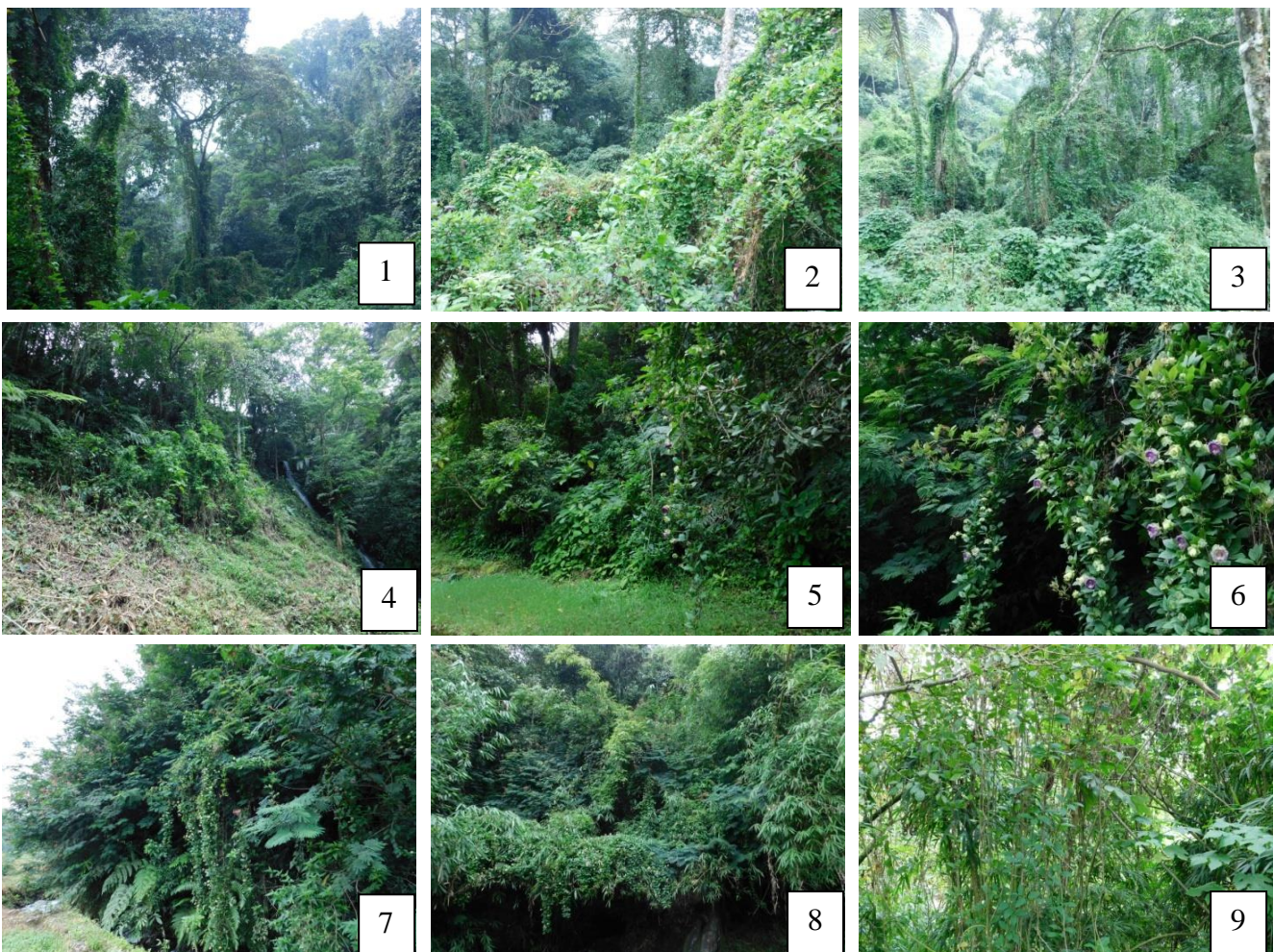


Gambar 2. (a) Peta Kebun Raya Cibodas (KRC) dari citra satelit, (b) Peta persebaran *Cabaea scandens* di KRC (tanda blok berwarna merah; tanda blok warna ungu: lokasi penanaman *C. scandens* di kebun koleksi). (Sumber Peta: (a) Google Map (b) Peta KRC dari unit Registrasi KRC)

Tabel 1. Lokasi sebaran *Cabaea scandens* di Kebun Raya Cibodas (KRC) dan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP)

No	Lokasi	Luasan plot (m ²)	Persentaseutupan (%)	Ketinggian (mdpl)	Naungan	Tipe habitat
1	TNGGP, Sungai Ciwalen	425	25–95	1.390	-/+	riparian
2–3	Sungai Ciwalen, hutan bengkel	600	30–95	1.379	-/+	riparian, hutan restan
4–5	Air terjun Cibogo	100	45–60	1295	+ /++	riparian, hutan restan
6	Air Terjun unit Pengembangan	100	50–70	1275	+ /++	riparian
7	Vak IXB, Sungai Cibodas	50	40–60	1255	+	riparian
8	Unit kompos	25	25	1359	+	hutan restan
9	Hutan Wornojiwo	100	30–50	1425	+ /++	hutan restan

Keterangan: -: terbuka, -/+: terbuka hingga sedikit naungan, +: sedikit ternaungi, +/++: sedikit naungan hingga ternaungi, ++: ternaungi



Gambar 3. Kondisi populasi *C. scandens* di kawasan hutan Kebun Raya Cibodas dan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. (1) Hutan TNGGP, (2–3) Hutan restan di sekitar Sungai Ciwalen, (4&5) Air terjun Cibogo, (6) Air terjun unit Pengembangan, (7) Sungai Cibodas, Vak IXB, (8) Hutan restan unit Kompos, (9) Hutan Wornojiwo

PEMBAHASAN

Jenis *C. scandens* dapat dikenali dengan perawakannya yang merambat, tendril bercabang yang muncul di antara sepasang daun pada daun majemuknya, bentuk mahkota bunga seperti cangkir, berwarna ungu, kelopak bunga melipat, dan tampak menonjol, tidak rontok hingga buah kering. *Cobaea scandens* berbeda dengan *Cobaea panamensis*, jenis eksotik yang tersebar di kawasan Jawa Timur, terutama pada karakter bunganya. Pada *C. panamensis* kelopak tanpa lipatan, lekukan mahkota bunga lebih panjang dibandingkan dengan panjang tabungnya, bunganya terjumbai (menggantung), sedangkan pada *C. scandens* kelopak memiliki lipatan dan ujungnya lancip, lekukan mahkota bunga lebih pendek dibandingkan dengan tabungnya, serta posisi bunga tegak (Backer, 1954).

Informasi kedatangan *C. scandens* di Cibodas tidak terekam dalam buku katalog pertama untuk KRC (Teijsmann & Binnendijk, 1866). Selanjutnya, keberadaan *C. scandens* di KRC pertama kali dilaporkan oleh Bruggeman (1927) yang menyebutkan bahwa tumbuhan tersebut didatangkan dari Meksiko, kemudian secara resmi *C. scandens* tercatat di dalam katalog tanaman koleksi pada tahun 1930 hingga tahun 2005 (Dakkus, 1930; Nasution, 1963; Roemantyo *et al.*, 1988; Roemantyo *et al.*, 1993; Purwantoro *et al.*, 2000; Imamudin *et al.*, 2005), kemudian mati dan tidak tercatat lagi pada buku katalog terkini (Widyatmoko *et al.*, 2010).

Pada mulanya, tanaman tersebut dijadikan sebagai tanaman hias karena bentuk dan warna bunganya yang menarik. Namun, jenis tersebut kemudian 'lepas' dari kebun koleksi (*escape from garden*), seperti yang dilaporkan oleh Backer (1954) serta Backer dan Bakhuizen van den Brink (1963). Kini, tumbuhan tersebut tidak hanya ditemukan meliar di kawasan riparian dan hutan restan KRC, tetapi juga menyebar ke kawasan hutan TNGGP, terutama pada daerah tepian sungai yang berbatasan langsung dengan KRC (Wahyuni & Tjitrosoedirdjo, 2013). Pada habitat alaminya, tumbuhan tersebut menyukai habitat yang cenderung terbuka dengan kelembapan yang tinggi. Seperti halnya pada

jenis invasif lainnya, masuknya cahaya menjadi kunci penting tumbuhan eksotik untuk bertahan dan menginvasi pada kawasan hutan restan dan tepi sungai di KRC yang cenderung terbuka (Junaedi, 2014).

Adanya tendril pada tumbuhan pemanjat berperan penting dalam persebarannya secara vertikal, untuk berpegangan pada batang pohon yang lebih tinggi atau menjalar di atas vegetasi tumbuhan bawah. Dalam pengamatan ini, *C. scandens* mampu merambat pada pohon yang tingginya mencapai 25 m serta dapat membentuk tutupan populasi rapat. Sampai saat ini, *C. scandens* telah menginvasi setidaknya sepanjang 500 m dari kawasan riparian dan hutan restan, dengan tutupan populasi mencapai 95%. Berdasarkan catatan Wahyuni dan Tjitrosoedirdjo (2013), *C. scandens* memiliki pertumbuhan yang cepat, sehingga dapat membentuk tutupan daun yang lebat dan membatasi masuknya cahaya matahari untuk tumbuhan di lantai hutan. Kondisi tersebut dapat memberikan dampak negatif terhadap ekosistem yang berada di sekitarnya, seperti yang ditemukan pada tumbuhan pemanjat lainnya (Hu & Li, 2014). Selain itu, rapatnya vegetasi *C. quadrangularis* dan keberadaan jenis invasif lainnya (Mutaqien *et al.*, 2011; Wahyuni & Tjitrosoedirdjo, 2013; Junaedi, 2014; Damayanto & Muhaimin, 2017; Tjitrosoedirdjo *et al.*, 2016; Junaedi *et al.*, 2018), menjadi hambatan dalam pengendalian *C. scandens* lebih lanjut.

Biologi reproduksi menunjukkan tidak ada masalah dalam produksi generatifnya. Masa berbunga diketahui sepanjang tahun, sedangkan buah kering ditemukan pada bulan Agustus-Oktober. Data ini sedikit berbeda dari Bruggeman (1927) serta Benedito dan de Sequeira (2014), berkaitan dengan adanya pergeseran musim berbuah. Begitu juga pada reproduksi vegetatifnya, akar muncul melalui ruas-ruas batang yang menempel pada permukaan tanah atau batang, sehingga dapat membentuk individu yang baru.

Cobaea scandens memiliki tipe buah kapsul, sehingga pemencaran biji sangat bergantung pada angin dengan jarak yang tidak jauh dari tumbuhan induk. Habitat di kawasan riparian memungkinkan biji terbawa oleh

aliran sungai dan tumbuh pada tempat yang cocok untuk berkecambah (Benedito & de Sequeira, 2014). Selain itu, proses pembabatan turut memberikan andil dalam menyebarkan biji lebih jauh lagi.

Upaya pengendalian *C. scandens* perlu dilakukan untuk menurunkan kelimpahan jenis tersebut di KRC dan mencegah untuk semakin meluas ke hutan TNGGP. Cara pengendalian yang paling efektif secara mekanis, yakni dengan cara menarik batang hingga ke akar ruas-ruas batang, memabat sampai pangkal akar dan mencabutnya. Batang-batang yang telah tercabut digantung pada pohon sehingga menjadi kering dan layu. Waktu pembabatan disarankan sebelum musim buah terjadi untuk memutus siklus generatifnya.

SIMPULAN

Cobaea scandens menunjukkan daerah sebaran yang lebih luas di kawasan riparian dan hutan restan KRC dan TNGGP, terutama di kawasan yang terbuka atau dengan sedikit naungan. Selain itu, lebatnya tutupan populasi *C. scandens* dan rapatnya tumbuhan invasif lain memberikan ancaman yang lebih serius terhadap tumbuhan lokal di kawasan tersebut. Sebuah rekomendasi pengendalian yang disarankan, yakni pembabatan dan pencabutan secara berkala perlu dilakukan terutama sebelum musim berbuah terjadi.

REFERENSI

Backer, C. A. (1954). *Polemoniaceae*. In V. G. G. J. van Steenis (Eds.), *Flora Malesiana seri 1 vol 4* (pp. 195-196). Jakarta, Indonesia: Noordhoff-Kolff. N.V.

Backer, C. A., & Bakhuizen van den Brink, R. C. Jr. (1963). *Flora of Java (Spermatophytes only) vol I*. Groningen: NVP Noordhoff.

Benedito, M., & de Sequeira, M. M. (2014). First record of *Cobaea scandens* Cav. (*Polemoniaceae*) as naturalized plant in Madeira Island (Portugal). *Silva Lusitanan^o Especial*, 125-159.

Bruggeman, M. L. A. (1927). *'S lands plantentuin Buitenzorg-Gids voor den Bergtuin te Tjibodas, Sindanglaja*. Buitenzorg: Archipel Drukkerij.

Dakkus, P. M. W. (1930). *An alphabetical list of plants cultivated in Botanic Gardens, Buitenzorg*. Buitenzorg: Archipel Drukkerij.

Damayanto, I. P. G. P., & Muhaimin, M. (2017). Notes on *Chimonobambusa quadrangularis* (Franceschi) Makino (Poaceae: Bambusoideae) as an invasive alien plant species in Indonesia. *Floribunda*, 5(7), 253-257.

Froude, V. A. (2002). *Biological control options for invasive weeds of New Zealand protected areas*. New Zealand: Department of Conservation.

Hu, L., & Li, M. (2014). Climbing capacity of the invasive vine *Mikania micrantha* Kunth on vertical artificial poles. *Biological invasion*, 16, 295-302.

Imamudin, H., Suryana, N., Suhatman, A., & Hidayat, A. (2005). *An alphabetical list of plant species cultivated in the Cibodas Botanic Garden*. Cianjur: Cibodas Botanic Gardens, Indonesian Institute of Sciences.

Junaedi, D. I. (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, D. I., McCarthy, M. A., Guillera-Aroita, G., Catford, J. A., & Burgman, M. A. (2018). Traits influence detection of exotic plant species in tropical forests. *PloS ONE*, 13(8): e0202254

Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan Kedepan. (2011). Penyebaran jenis tumbuhan asing di Hutan Wornojiwo Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat, Z. Mutaqien, V.M. Tresnanovia, and M. Zuhri. (2011). Kebun Raya Cibodas.

Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Ekologi vegetasi: tujuan dan metode*. Diterjemahkan oleh Kartawinata K. dan Abdulhadi R. Jakarta: LIPI Press.

Nasution, R. E. (1963). *An alphabetical list of plants species cultivated in the Hortus Botanicus Tjibodasensis*. Bogor: Archipel.

- Normasiwi, S., & Surya, M. I. (2016). The potential fruit crop of Cibodas Botanical Gardens. *Biosaintifika Journal of Biology & Biology Education*, 8(2), 206-2013.
- Purwanto, R. S., Surya, N., & Soewilo, R. L. P. (2000). *An alphabetical list of plants species cultivated in the Cibodas Botanical Garden*. Bogor: Botanic Gardens of Indonesia, Indonesian Institute of Sciences.
- Proceeding of 24th Asia Pasific Science Society Conference. (2013). Invasion of *Acacia nilotica* into avannas inside Baluran National Park, East Java, Indonesia, S. Setiabudi, Tjitrosoedirdjo, S.S. Tjitrosoedirdjo, I. Mawardi, and S. Bachri (pp. 144-150). Bandung.
- Proceeding of 24th Asia Pasific Science Society Conference.(2013). Observation on the development of important weeds and invasive alien plant species in Indonesia, I. Wahyuni, and S.S. Tjitrosoedirdjo. Bandung.
- Roemantyo., Astuti, I. P., Somaatmaja, G., Imanuddin, H., Soewilo, L. P., & Darmadi, D. (1988). *An alphabetical list of plants species cultivated in the Cibodas Mountain Garden*. Bogor: Indonesian Institute of Sciences, Botanic Gardens of Indonesia.
- Roemantyo., Astuti, I. P., Soewilo, L. P., Muditha, I. G. G., Munawaroh, E., Said, T. D., & Notodihardjo, D. (1993). *An alphabetical list of plant species Cibodas Mountain Garden*. Bogor: The Indonesian Botanic Garden.
- Suryana, N., & Widyatmoko, D. (2013). *Cibodas Botanic Gardens at a glance*. Cianjur: Cibodas Botanic Gardens, the Indonesian Institute of Sciences.
- Tjitrosoedirdjo, S. S., Mawardi, I., & Titrosoedirdjo, S. (2016). *75 important invasive plant species in Indonesia*. Bogor: SEAMEO BIOTROP Southeast Asia Regional Centre for Tropical Biology.
- Teijsmann, J. E., & Binnendijk, S. (1866). *Catalogus plantarum: Horto botanico Bogoriensi. 'Slands Plantentuin Buitenzorg*. Batavia: Ter Lands-Drukkerij.
- Widyatmoko, D., Suryana, N., Suhatman, A., & Rustandi, B. (2010). *List of living plants collection cultivated in Cibodas Botanic Gardens*. Cianjur: Cibodas Botanic Gardens, the Indonesian Institute of Sciences.
- Yao, T. L. (2009). Alien vine running wild in Cameron Highland. *Conservation Malaysia: a Buletin Suporting Plant and animal Conservation in Malasya*, 9(2009), 3.
- 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 Science*, 3(2), 74-82.