

Scientific Article

IDENTIFIKASI DAN FENOLOGI KOLEKSI *Canarium hirsutum* Willd. DI KEBUN RAYA BOGOR

Identification and phenology of Canarium hirsutum Willd. in the Bogor Botanic Gardens

Lydia Natalia Endewip*, Inggit Puji Astuti, Joko Ridho Witono, Sumanto

Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, LIPI
Jl. Ir. H. Juanda No.13 Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16003

Informasi Artikel

Diterima/Received : 6 Juli 2020
Disetujui/Accepted : 15 Oktober 2020
Diterbitkan/Published : 1 Desember 2020
Koresponden E-mail :
endnataly@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.14203/bkr.v23i3.630>

Cara Mengutip

Endewip LN, Astuti IP, Witono JR, Sumanto. 2020. Identifikasi dan fenologi koleksi *Canarium hirsutum* Willd. di Kebun Raya Bogor. Buletin Kebun Raya 23(3): 162–172. DOI: <https://doi.org/10.14203/bkr.v23i3.630>

Kontributor

Kontributor Utama/Main author:

Lydia Natalia Endewip
Inggit Puji Astuti

Kontributor Anggota/Author member:

Joko Ridho Witono
Sumanto

Keywords: *Canarium hirsutum*, identification, morphological characters, phenology

Kata Kunci: *Canarium hirsutum*, fenologi, identifikasi, karakter morfologi

Abstract

Canarium cf. hirsutum, Bogor Botanic Gardens collection in vak Z.200–200a, originating from North Sulawesi, has a morphological character that is different from other *Canarium* species. The different morphological characters are the presence of brown and sharp feathers on the leaf stalks, leaf blades, buds, and rind. These two collections also have no stipules and have deciduous leaves. This research aimed to obtain a valid species name from *Canarium cf. hirsutum* in vak Z.200 and 200a and their phenological data. The identification was carried out observatively, with observations on the morphological characters of leaves, stems, flowers, and fruit, as well as flower anatomy. Furthermore, it is compared with specimen type, protologue, herbarium, and literatures. From the reidentification results, both plant collections are *Canarium hirsutum* Willd. These collections are dioecious, female trees at Z.200a and male trees at Z.200. The fallen leaves, twice a year in February to March and September to October. Shedding of leaves occurs for 1–2 months, and without leaves for 7–10 days. Female tree produces flowers four times and bears fruit twice. Male tree produces flowers twice. Young fruit appears 35 days after flowering appears. The development of fruit to harvest is for 10 months. Seed germination of five seeds from 18 fruits (27.7%) sown in March 2020, 44–93 days after sowing. Further research is necessary, especially related to the character of male and female flower structure, pollen beads, and repentiveness of the pistil.

Abstrak

Canarium cf. hirsutum koleksi Kebun Raya Bogor vak Z.200–200a, berasal dari Sulawesi Utara, memiliki karakter morfologi yang berbeda dengan jenis *Canarium* lainnya. Karakter morfologi yang berbeda adalah adanya bulu-bulu cokelat dan tajam pada tangkai daun, helaian daun, pucuk tunas, dan kulit buahnya, serta tidak memiliki daun penumpu. Selain itu, kedua koleksi ini mengalami gugur daun. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nama jenis yang valid dari *Canarium cf. hirsutum* di vak Z.200 dan 200a beserta data fenologinya. Identifikasi dilakukan secara observatif, dengan pengamatan pada karakter morfologi daun, batang, bunga, buah, dan anatomi bunga. Selanjutnya dibandingkan dengan spesimen tipe, protolog, herbarium, dan literatur. Dari hasil reidentifikasi, kedua koleksi merupakan jenis *Canarium hirsutum* Willd. Kedua koleksi tersebut berumah dua (*dioecious*), pohon betina pada Z.200a dan pohon jantan pada Z.200. Kedua koleksi mengalami gugur daun, dua kali setahun, yakni pada Februari hingga Maret dan September hingga Oktober. Proses gugur daun terjadi selama 1–2 bulan, dan kondisi tanpa daun selama 7–10 hari. Pohon betina Z.200a menghasilkan bunga empat kali dan berbuah dua kali. Pohon jantan Z.200 menghasilkan bunga dua kali. Buah muda muncul 35 hari setelah muncul perbungaan. Perkembangan dari buah muda hingga panen selama 10 bulan. Perkecambahan biji sebanyak lima kecambah dari 18 buah (27,7%) yang disemai pada Maret 2020, dengan lama waktu 44–93 hari setelah semai. Penelitian ini perlu dilanjutkan khususnya terkait dengan karakter struktur bunga jantan dan betina, butiran polen, dan repesifnya kepala putik.

PENDAHULUAN

Marga *Canarium* merupakan anggota suku Burseraceae yang terdiri atas 121 jenis dan tersebar mulai dari Afrika tropis sampai Kepulauan Pasifik bagian barat (Royal Botanic Gardens Kew Science <http://www.plantsoftheworldonline.org> 2020). Pada umumnya, *Canarium* tumbuh di hutan hujan tropis primer dan sekunder pada ketinggian 500–1800 m dpl. Beberapa jenis *Canarium* ditemukan di wilayah hutan gugur daun, tempat terbuka sampai wilayah pantai yang berpasir di Australia. Marga *Canarium* dikenal dengan sebutan kanari atau kenari. Beberapa jenisnya merupakan bahan makanan, obat, penghasil kayu, resin, dan pohon peneduh (Leenhouts et al. 1956).

Nama *Canarium* dipublikasikan pertama kali oleh Rumphius dalam Herbarium Amboinense (1741–1747) sebagai salah satu tumbuhan yang eksudatnya dimanfaatkan secara tradisional, rebusan akarnya sebagai obat sakit perut, resinnya untuk obor, lem perekat, dan pernis. Marga ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut: pohon besar, berumah dua (*dioecious*), tinggi 35–60 m, diameter batang 120–200 cm. Daun majemuk menyirip ganjil dan biasanya terdapat daun penumpu (*stipula*). Perbungaan terminal atau diketiak daun. Bunga radial, daun mahkota dan kelopak masing-masing terdiri atas tiga buah berkelamin tunggal. Buah batu, bentuk lonjong, ada yang dilapisi rambut pada permukaan, biru kehitaman, tempurung buah (*endocarp*) berbatu. Biji beruang tiga, tetapi biasanya sebagian mereduksi tidak berisi (Lemmens et al. 1995). Karakter morfologi yang umum pada *Canarium* tersebut belum tentu hadir pada tiap jenisnya, karena sebagian karakter bersifat *homoplasy* (similaritas karakter yang muncul melalui evolusi independen atau berbeda dari ancestornya) (Endress 1996). Beberapa karakter *homoplasy* pada *Canarium* antara lain ada tidaknya perhiasan bunga, warna buah matang, dan posisi benang sari, sehingga marga ini memiliki karakter yang rumit untuk diidentifikasi dan diklasifikasikan, baik secara morfologi maupun molekular (Endress 1996; Federman et al. 2018). Salah satu jenis *Canarium* yang memiliki keragaman karakter morfologi tinggi adalah *Canarium hirsutum* Willd. yang diketahui memiliki delapan variasi di bawah jenis (Fernandez 2000).

Canarium hirsutum merupakan salah satu koleksi di Kebun Raya Bogor (KRB). Hingga tahun 2019 tercatat sekitar 35 nomor koleksi *Canarium* yang belum teridentifikasi hingga tingkat jenis, dua koleksi diantaranya terdapat di vak Z.200 dan Z.200a. Koleksi *Canarium hirsutum* Willd. dilaporkan ada 13 nomor

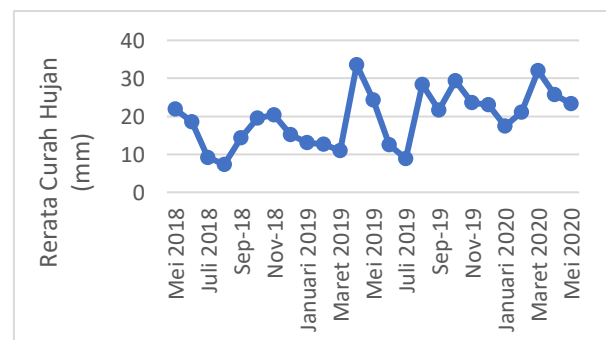
yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia dan Jerman. Dari 13 nomor, sebanyak dua nomor teridentifikasi sebagai *C. hirsutum* forma *greshoffii* H.J. Lam., satu nomor *C. hirsutum* subsp. *hirsutum*, dan tiga nomor *C. hirsutum* var. *hirsutum* (Ariati et al. 2019). Berdasarkan kondisi tersebut, reidentifikasi koleksi *C. hirsutum* dan jenis *Canarium* lainnya perlu segera dilakukan mengingat koleksi tumbuhan beserta data ilmiah lain di KRB merupakan referensi bagi para peneliti.

Koleksi *Canarium cf. hirsutum* di KRB ditanam di vak Z.200 dan Z.200a. Koleksi tersebut memiliki karakter morfologi yang mirip dengan *C. hirsutum*, antara lain bentuk tunas pucuk, helaian daun berbulu cokelat, dan buah yang tertutup bulu cokelat. Namun demikian, koleksi tersebut menggugurkan daunnya dua kali dalam setahun. Hal tersebut berbeda dengan koleksi *C. hirsutum* lainnya di KRB yang menggugurkan daunnya satu kali setahun. Berdasarkan kondisi tersebut, maka reidentifikasi terhadap koleksi *Canarium cf. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nama jenis yang valid dari *Canarium cf. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a beserta data fenologinya.

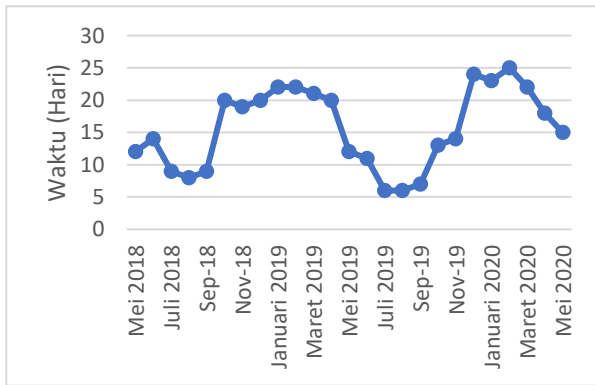
BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu

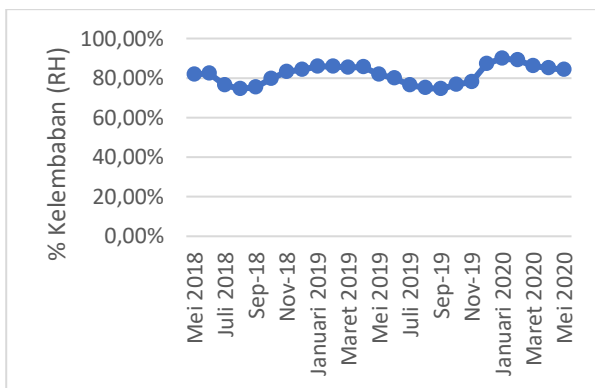
Penelitian identifikasi dan fenologi *Canarium cf. hirsutum* koleksi KRB di vak Z.200 dan Z.200a dilakukan pada Juli 2018–Juni 2020. Informasi faktor lingkungan yang teramati pada saat penelitian yakni rerata curah hujan (mm), waktu lamanya hujan (hari), dan persentase kelembapan (RH) udara, seperti grafik di bawah ini :



Grafik 1. Rerata curah hujan (mm) bulan Mei 2018 hingga Mei 2020 (Sumber: Stasiun Klimatologi Bogor, BMKG).



Grafik 2. Waktu lamanya hujan (hari) pada bulan Mei 2018 hingga Mei 2020 (Sumber: Stasiun Klimatologi Bogor, BMKG).



Grafik 3. Persentase kelembaban (RH) udara bulan Mei 2018 hingga Mei 2020 (Sumber: Stasiun Klimatologi Bogor, BMKG).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah koleksi *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a, herbarium dari Herbarium Bogoriense dan Kew Botanic Gardens Herbarium.

Tahapan pelaksanaan/rancangan penelitian

Penelitian identifikasi *Canarium cf. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a secara teknis mengacu pada pedoman manajemen Biodiversitas identifikasi tumbuhan (Lawrence & Hawthorne 2006). Penelitian diawali dengan pengkoleksian herbarium *Canarium cf. hirsutum*. di vak Z.200 dan Z.200a yang dilanjutkan dengan mempertelakan koleksi hidup dan herbarium. Pertelaan yang dilakukan mencakup karakter morfologi batang, daun (stipula), perbungaan, bunga, buah, dan biji, serta anatomi bunga (Sivarajan & Robson 1991; Daly et al., 2015). Hasil pertelaan dibandingkan dengan tipe herbarium yang tersimpan di Kew Botanic Gardens

Herbarium (K) dan Herbarium Bogoriense (BO), protolog *Canarium hirsutum* Willd., , dan publikasi mengenai *Canarium* (Coronel et al. 1996; Fernandez 2000; Pitopang et al. 2011; Daly et al. 2015).

Penelitian fenologi *Canarium cf. hirsutum* di vak. Z.200 dan Z.200a dilakukan dengan mengamati gugurnya daun, kondisi pohon tanpa daun, tumbuhnya tunas daun, munculnya calon perbungaan (*inflorescence*), berkembangnya perbungaan dan kuntum bunga, gugurnya bunga, terbentuknya calon buah, buah muda, buah masak, dan perkecambahan biji. Pengamatan dilakukan sekali seminggu, setiap ada perubahan saat pengamatan dicatat dan didokumentasikan. Percobaan perkecambahan biji dilakukan dengan semai biji pada media pasir. Biji yang dikedambahkan sebanyak 18 buah, yaitu buah hasil panen tanggal 28 Februari 2020 (lima buah) dan 2 Maret 2020 (13 buah) dan disemai pada 3 Maret 2020. Biji yang disemai tanpa dilakukan ekstraksi dari kulit buah.

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan secara observatif terhadap koleksi hidup di KRB dan koleksi herbarium. Data morfologi dan fenologi dianalisis secara deskriptif. Deskripsi jenis berdasarkan Stearn (1983).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reidentifikasi *Canarium cf. hirsutum* koleksi Kebun Raya Bogor

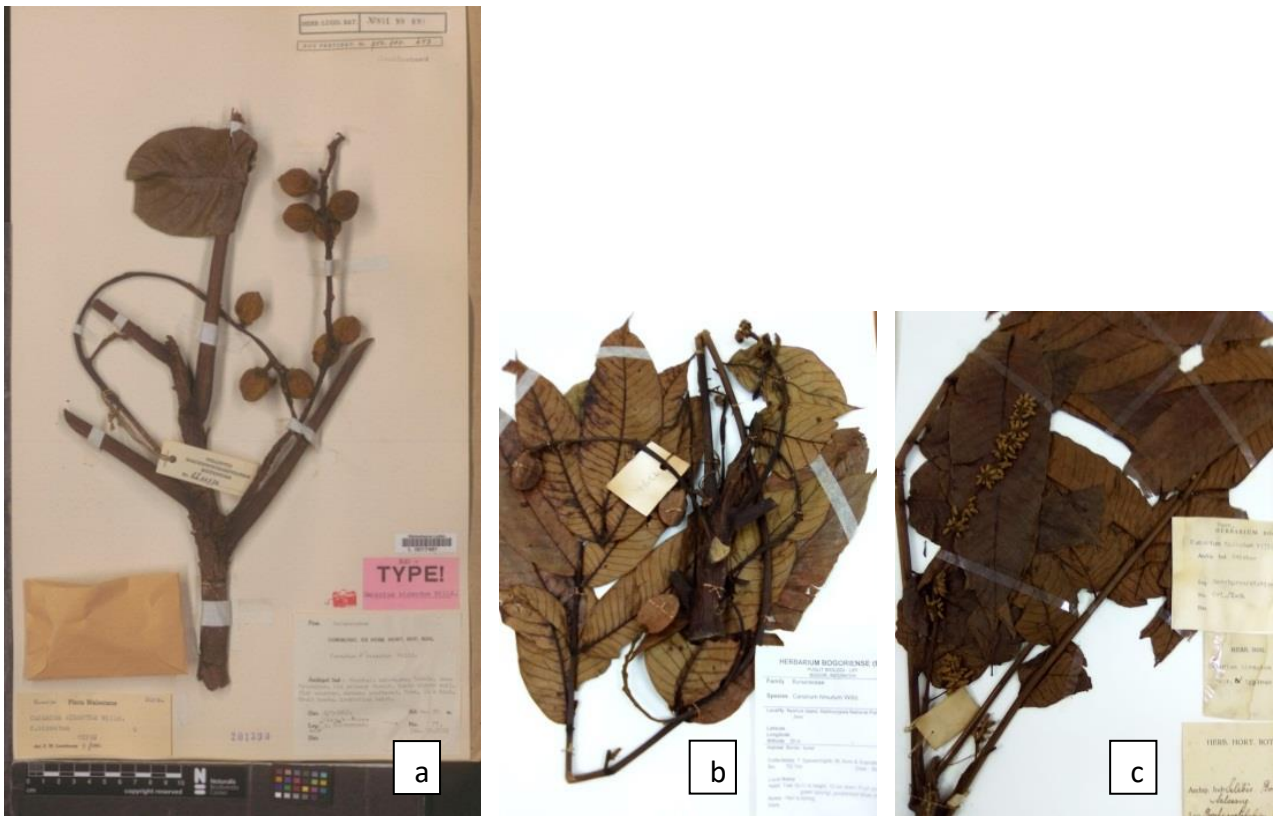
Koleksi *Canarium cf. hirsutum* di vak Z.200 (pohon jantan) dan Z.200a (pohon betina) berasal dari Sulawesi Utara yang ditanam pada 11 November 2002. Pada awalnya, koleksi tersebut diidentifikasi sebagai *Canarium* sp. Koleksi pohon jantan diketahui berbuah pada Mei 2018 dan diidentifikasi oleh Inggit Puji Astuti (peneliti KRB) sebagai *Canarium cf. hirsutum*, meskipun koleksi tersebut memiliki beberapa karakter morfologi yang berbeda dengan koleksi *C. hirsutum* lain di KRB, terutama pada bagian stipula di pangkal tangkai daunnya. Reidentifikasi terhadap koleksi tersebut mengacu pada Pitopang et al. (2011). Selanjutnya, karakter morfologi *Canarium cf. hirsutum* dibandingkan dengan sembilan koleksi *C. hirsutum* di KRB yang terdapat dalam buku Katalog Kebun Raya 2010 (Sari et al. 2010) dan protolognya (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan karakter morfologi *Canarium* sp. dengan koleksi *C. hirsutum* di KRB dan protolognya

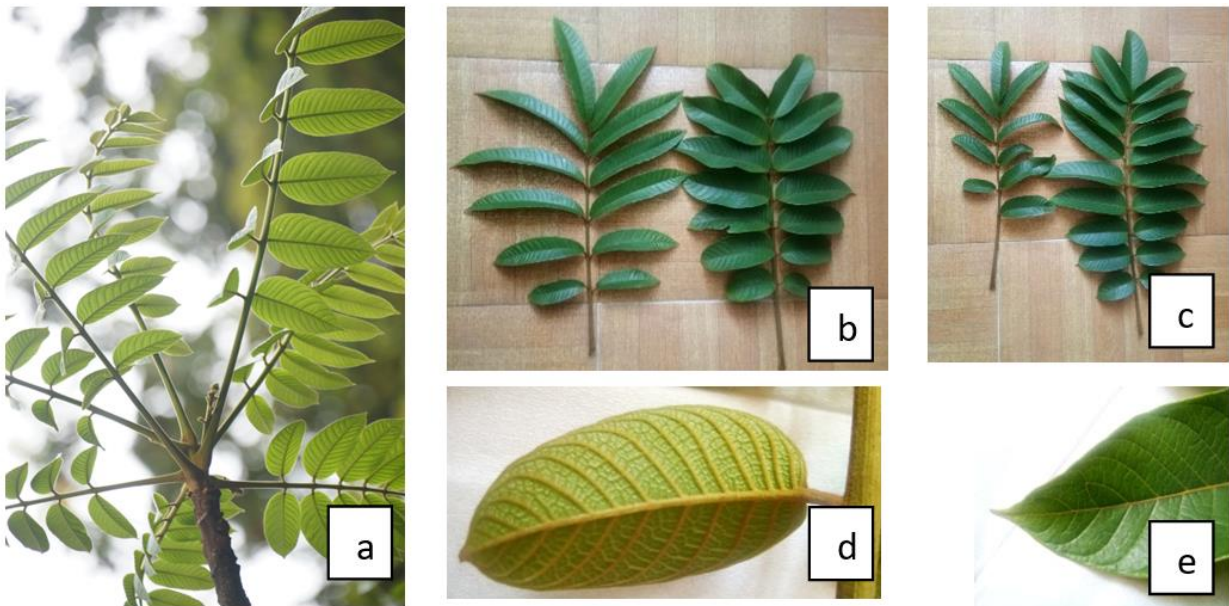
Karakter	<i>Canarium</i> sp. Z.200 (Jantan)	<i>Canarium</i> sp. Z.200a (Betina)	<i>C. hirsutum</i> (Koleksi KRB)	Protolog <i>C. hirsutum</i>
Asal	Sulawesi Utara	Sulawesi Utara	Maluku Utara, Maluku, Nusa Kambangan, Sumatra, Kalimantan	Maluku (Kennedy 2020)
Tinggi pohon	± 6–8 m.	± 8–10 m	20–25 m	32–48 m
Diameter batang	47,5 cm	73,6 cm	10–75 cm	60–200 cm
Kulit kayu	Cokelat kehitaman	Cokelat kehitaman, beralur	Cokelat keabu-abuan hingga cokelat gelap	Cokelat keabu-abuan hingga cokelat gelap
Akar	Tanpa banir	Tanpa banir	Tanpa banir atau banir sangat kecil	Tanpa banir atau banir sangat kecil
Stipula	Tanpa stipula	Tanpa stipula	Ada stipula pada pangkal tangkai daun, bentuk jarum dengan ujung runcing	Tanpa stipula atau kalau ada terletak pada pangkal tangkai daun, bentuk jarum dengan ujung runcing
Daun	Daun majemuk menyirip genap atau ganjil, anak daun 6–17, ujung helaian daun meruncing, tepi daun rata, berbulu cokelat keemasan, urat daun sekunder 17–25 pasang	Daun majemuk menyirip genap atau ganjil, anak daun 6–22, ujung helaian daun meruncing, tepi daun rata, berbulu cokelat keemasan, urat daun sekunder 11–15 pasang	Daun majemuk menyirip ganjil, anak daun 9–23, ujung helaian tajam meruncing, tepi daun rata, berbulu hingga gundul, urat daun sekunder 12–30 pasang	Daun majemuk menyirip ganjil, anak daun 9–27, ujung tajam meruncing, tepi daun rata, berbulu hingga gundul, urat daun sekunder 12–30 pasang
Perbungaan	Perbungaan di ketiak daun, malai, panjang 15–45 cm, kuntum bunga 14–88	Perbungaan di ketiak daun, tandan, panjang 5–10 cm, kuntum bunga 3–12	Perbungaan di ketiak daun, jantan malai, betina tandan	Perbungaan di ketiak daun, jantan malai, betina tandan
Bunga	Bentuk jorong, daun kelopak hijau berbulu, daun mahkota 3, warna putih krem, berbulu, benang sari 6, putik mereduksi	Bentuk lonjong, bagian pangkal melebar, daun kelopak hijau berbulu, daun mahkota 3, warna putih krem, berbulu, putik 1, benang sari semu 6, steril	Bentuk lonjong, daun mahkota bunga jantan kuning sampai kemerahmudaan, benang sari 6	Panjang bunga 10–13 mm, benang sari 6
Buah	-	Bulat telur (<i>ovoid</i>), bagian tengah membulat, ukuran 31,38 X 22,06 mm, biasanya berambut tajam dan gatal berwarna merah kecokelatan	Bulat telur (<i>ovoid</i>), bagian tengah membulat, kulit buah berbulu cokelat, panjang 17,9 mm	Bulat telur (<i>ovoid</i>), bagian tengah membulat, ukuran 20–63 x 17–45 mm, biasanya berambut tajam dan gatal berwarna merah kecokelatan

Berdasarkan hasil perbandingan karakter morfologi *Canarium* cf. *hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a dengan koleksi *C. hirsutum* di KRB dan spesimen protolog (Tabel 1), koleksi tipe di Kew Herbarium, koleksi herbarium di Herbarium Bogoriense (Gambar 1), dan buku profil Herbarium Celebense (Pitopang et al. 2011), maka koleksi *Canarium* cf. *hirsutum* di vak

Z.200–200a adalah *C. hirsutum*. Meskipun demikian, ada beberapa karakter morfologi yang berbeda dengan koleksi *C. hirsutum* lain di KRB, terutama daun, keberadaan stipula, dan buah. Fakta ini mendukung protolog *C. hirsutum* Willd. (Fernandez 2000) yang menyatakan bahwa *C. hirsutum* memiliki variasi karakter morfologi yang sangat tinggi.



Gambar 1. Herbarium *C. hirsutum*. (a) tipe spesimen di Kew Herbarium, (b-c) koleksi spesimen di Herbarium Bogoriense



Gambar 2. Daun *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a. (a) duduk daun majemuk; (b) daun majemuk menyirip genap pohon jantan (kiri) dan betina (kanan); (c) daun majemuk menyirip ganjil pohon jantan (kiri) dan betina (kanan); (d) permukaan bawah anak daun yang dilapisi bulu halus berwarna cokelat keemasan dan urat daun menonjol; (e) permukaan atas anak daun berwarna hijau dan bagian ujung daun

Menurut Lam (1932), Leenhouts *et al.* (1956), dan Daly *et al.* (2015), salah satu karakter kunci yang dapat digunakan dalam identifikasi *Canarium* adalah stipula. Karakter stipula yang umum digunakan dalam identifikasi *Canarium* adalah jarak stipula dengan pangkal tangkai daun, ukuran dan bentuk stipula, rambut halus pada stipula, serta panjang cakar stipula

(Daly *et al.* 2015). Pada suku Burseraceae, karakter yang banyak digunakan dalam identifikasi adalah indumentum, terutama tipe trikoma (Daly & Fine 2011).

Koleksi *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a tidak memiliki stipula (Gambar 2a), sedangkan koleksi *C. hirsutum* lain di KRB memiliki stipula yang berbentuk

jarum pada pangkal tangkai daunnya. Tidak adanya stipula pada kedua koleksi tersebut sama dengan protolog *C. hirsutum* (Tabel 1). Daun majemuk pada koleksi *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a menyirip ganjil dan genap pada pohon yang sama (Gambar 2b-c), sedangkan koleksi *C. hirsutum* lainnya dan protolog hanya memiliki daun majemuk menyirip ganjil. Karakter ini mendukung protolog *C. hirsutum* tentang tingginya variasi morfologi pada jenis tersebut. Namun demikian, seluruh *C. hirsutum* yang diamati memiliki anak daun dengan permukaan bawah dilapisi bulu halus berwarna cokelat keemasan dan urat daun menonjol, permukaan atas anak daun berwarna hijau, dan bagian ujung daun meruncing (Gambar 2d-e).

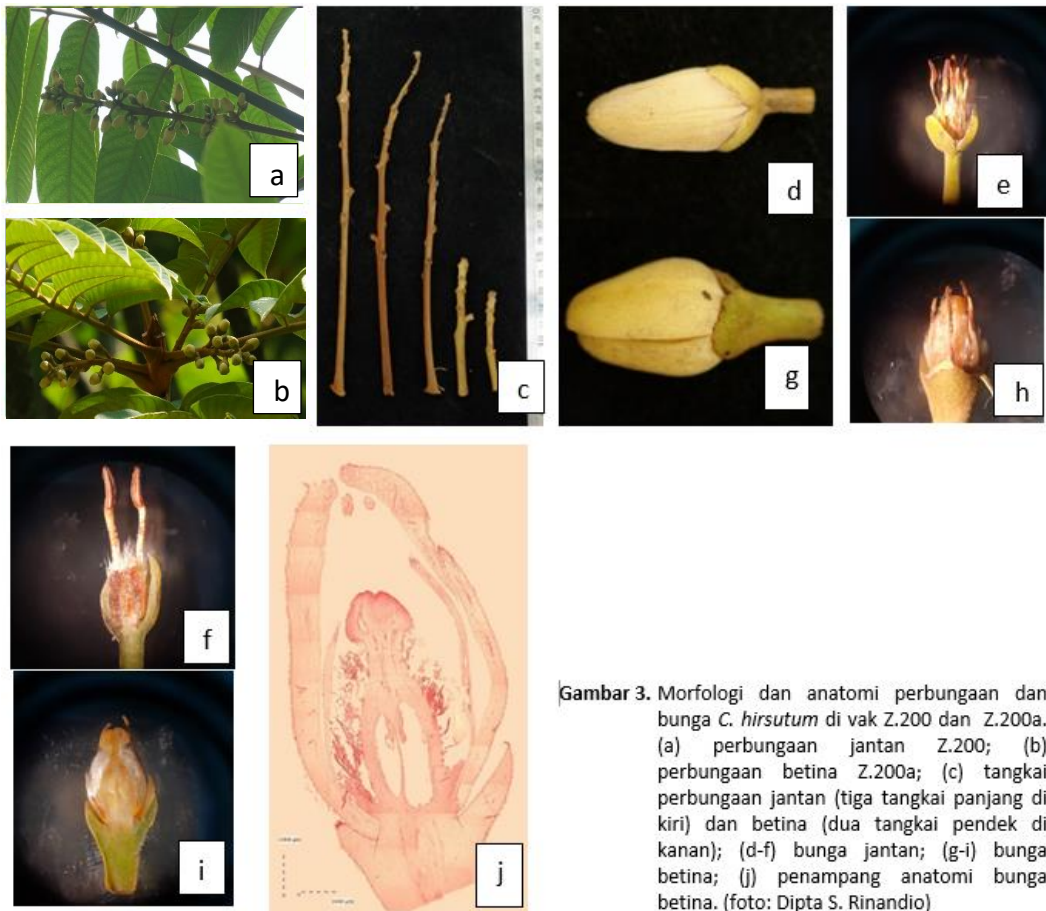
Karakter perbungaan dan bunga *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a (Gambar 3a-c) sama dengan koleksi *C. hirsutum* di KRB dan protolog (Tabel 1), yaitu bunga jantan dan betina terdapat pada pohon yang berbeda (*dioecious*), serta bunga tampak sebagai bunga sempurna dengan benang sari dan putik dalam satu bunga tetapi salah satu bagiannya mereduksi. Bunga jantan memiliki enam benang sari dengan putik di bagian dasar mereduksi (Gambar 3d-f). Bunga betina memiliki satu putik di tengah dengan enam benang sari berukuran lebih kecil (Gambar 3g-j). Menurut Coronel *et al.* (1996), bunga jantan dan bunga betina pada *Canarium ovatum* Engl. benang sari atau putiknya mereduksi. Hal tersebut juga dilaporkan oleh Daly *et al.* (2015) yang meneliti 33 jenis *Canarium* di Madagaskar. Daly *et al.* (2015) menjelaskan bahwa *Canarium* memiliki bunga yang *androgyne* yaitu terdapat *androecium* (alat reproduksi jantan) dan *gynoecium* (alat reproduksi betina) dalam satu bunga. Pohon dengan bunga jantan memiliki *pistillode* atau organ reproduksi betina *pistillum* yang mengalami reduksi, sangat jarang menemukan bunga jantan dengan *stamen* berkembang baik bersama *ovariodisc*. Begitu pula pohon dengan bunga betina memiliki *staminode* atau organ reproduksi jantan *stamen* yang mereduksi sehingga tidak menghasilkan *polen*. Coronel *et al.* (1996) juga melaporkan bahwa terdapat beberapa pohon jantan yang ditemukan hermafrodit (berkelamin ganda) atau bunga jantannya tetap mempertahankan putik dan dapat bereproduksi menghasilkan buah, tetapi buah yang dihasilkan berukuran sangat kecil dibandingkan dengan buah pada pohon betina. Bunga betina *C. hirsutum* di vak Z.200a memiliki bakal buah yang terdiri atas tiga ruang (*locule*), dan nantinya hanya satu *locule* yang berkembang menjadi biji, seperti halnya pada *C. ovatum* (Coronel *et al.* 1996). Kotiledon pada *C. ovatum* memiliki embrio yang sangat kecil dan belum berkembang baik, bahkan saat buah telah

berukuran maksimum. Berdasarkan hasil pengamatan anatomi bunga betina *C. hirsutum* Z.200a (Gambar 3f), tiap *locule* diisi oleh satu bakal biji yang posisinya tidak berada di tengah. Bentuk bakal biji tidak terlihat jelas, kemungkinan bakal biji masih dalam perkembangan pematangan atau bakal biji memang tidak berkembang dengan baik. Dari buah yang pernah dipanen menunjukkan hanya satu *locule* yang berisi biji berwarna hitam tipis (Gambar 4a-c). Buah *C. hirsutum* memiliki satu biji berwarna putih kekuningan (Gambar 4d-e).

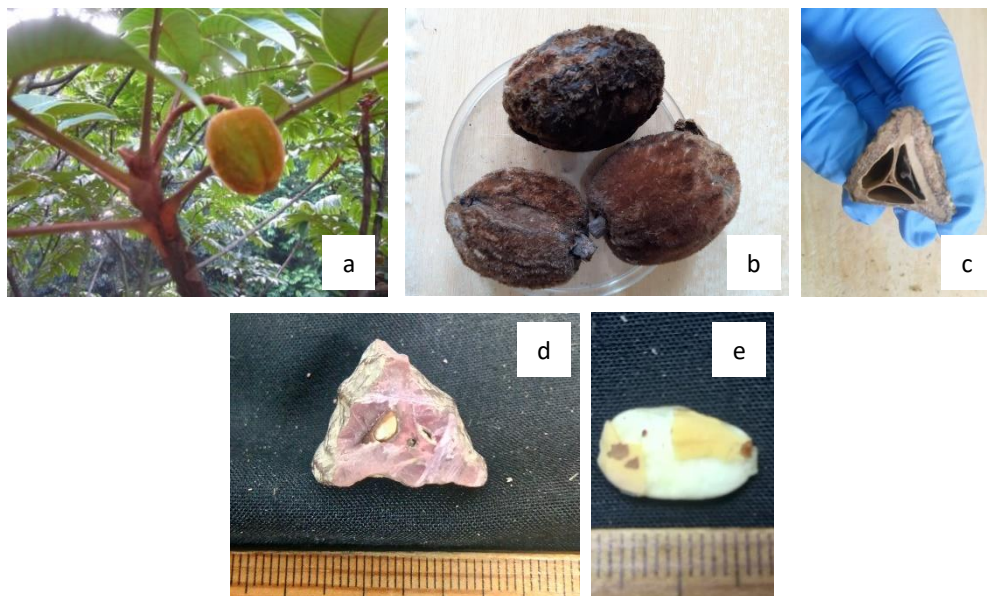
Fenologi *Canarium hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a a. Siklus gugur daun, masa berbunga, dan masa berbuah

Canarium hirsutum vak Z.200 dan Z.200a mengalami pengguguran daun dua kali dalam setahun. Hal ini berbeda dengan koleksi *Canarium* jenis lainnya di KRB yang hanya mengalami satu kali gugur daun. Kedua koleksi *C. hirsutum* tersebut menggugurkan seluruh daunnya dan beberapa saat kemudian barulah muncul daun baru seperti yang dialami pada *Bombax flammeum* Ulbr., *Bombax malabaricum* DC., *Hymenaea courbaril* L., *Koompassia malaccensis* Maingay, dan *Terminalia superba* Engl. & Diels. Pengguguran daun pada jenis *Canarium* lainnya juga dilaporkan terjadi pada *C. ovatum* di Filipina. Jenis ini menggugurkan daunnya secara periodik pada Maret sampai Mei dan langsung diikuti dengan munculnya daun baru dan bunga. Waktu gugur daun dan munculnya daun baru serta bunga yang langsung tanpa jeda, menyebabkan *C. ovatum* tampak selalu hijau sepanjang tahun (Coronel *et al.* 1996).

Koleksi *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a pertama kali teramati mengalami gugur daun pada September 2018. Kedua koleksi tersebut menggugurkan daun secara bertahap mulai dari anak daun, diikuti dengan tangkai daun, hingga pohon benar-benar tidak berdaun. Proses gugur daun berlangsung selama satu bulan dengan kondisi pohon tanpa daun selama 7–10 hari. Tunas daun kembali tumbuh pada awal Oktober 2018, namun tunas daun pada koleksi Z.200a muncul bersamaan dengan munculnya perbungaan. Pertumbuhan tunas daun dan perbungaan berkembang bersamaan hingga pohon memiliki daun yang lebat dan bunga berkembang dengan baik. Pengguguran daun kembali teramati pada Februari 2019 dan tunas daun muncul pada Maret 2019, diikuti dengan perbungaan pada pertengahan Maret 2019. Pengguguran daun berulang lagi pada September 2019, dan muncul tunas pada November 2019. Pada Februari 2020, pengguguran daun terjadi



Gambar 3. Morfologi dan anatomi perbungaan dan bunga *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a. (a) perbungaan jantan Z.200; (b) perbungaan betina Z.200a; (c) tangkai perbungaan jantan (tiga tangkai panjang di kiri) dan betina (dua tangkai pendek di kanan); (d-f) bunga jantan; (g-i) bunga betina; (j) penampang anatomi bunga betina. (foto: Dipta S. Rinandio)



Gambar 4. Buah *C. hirsutum* di vak Z.200a. (a-b). Buah di pohon dan setelah dipanen, (c) buah dipotong melintang; (d-e) Buah dengan satu biji berwarna putih kekuningan.

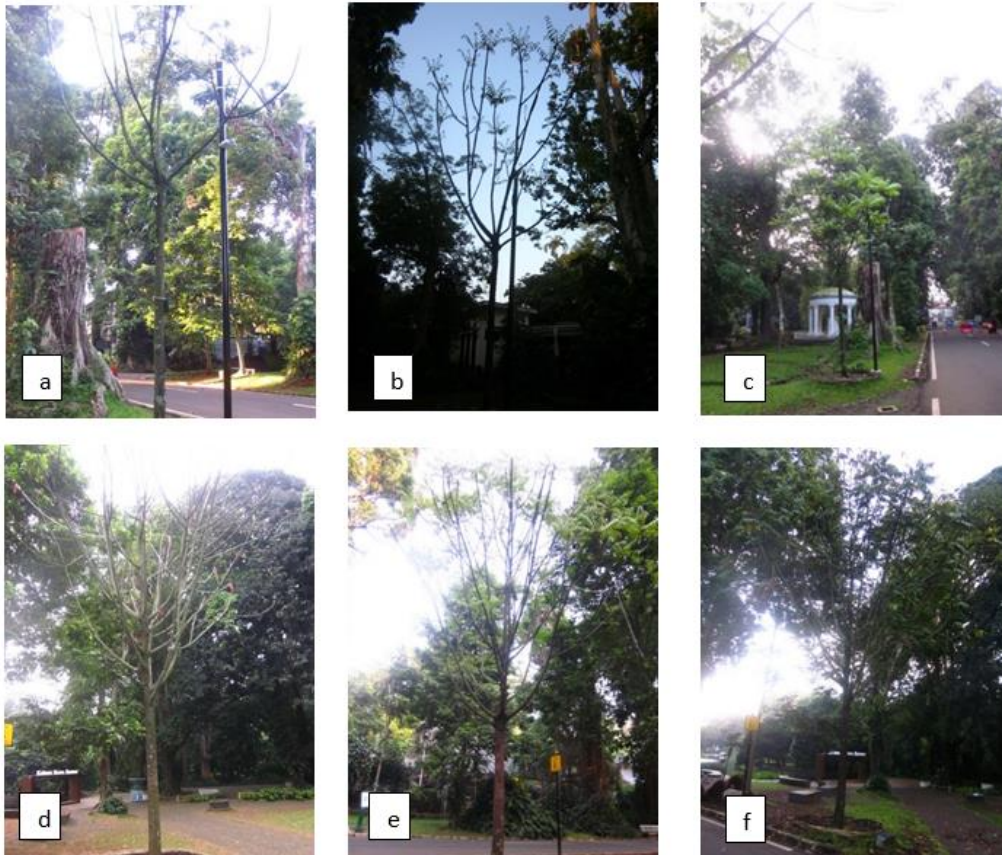
hanya pada *C. hirsutum* Z.200. Gugur daun terjadi hingga akhir Maret 2020, dengan pohon tanpa daun hingga pertengahan April 2020, kemudian muncul tunas lagi, sedangkan koleksi Z.200a mengalami gugur daun pada pertengahan April 2020 hingga pertengahan

Mei 2020, tunas baru muncul pada 1 Juni 2020 (Gambar 5).

Jika dikaitkan dengan faktor lingkungan yang teramati selama pengguguran daun *C. hirsutum* Z.200 dan Z.200a, tampaknya faktor lingkungan tidak begitu berpengaruh terhadap gugur daun ataupun muncul

tunas daun baru. Faktor lingkungan yang diamati antara lain curah hujan, lama waktu hujan, dan kelembapan udara (RH). Diketahui pengguguran daun terjadi pada bulan September 2018, dimana musim kering sudah akan berakhir yang ditunjukkan oleh lama waktu hujan yang rendah (Grafik 2), kelembapan udara

rendah (Grafik 3), namun curah hujan mulai meningkat (Grafik 1). Selain itu pengguguran daun juga terjadi pada Februari 2019, dimana sedang musim hujan sehingga lama waktu hujan tinggi (Grafik 2), kelembapan udara tinggi (Grafik 3), namun curah hujannya rendah (Grafik 1).



Gambar 5. Koleksi *C. hirsutum* di KRB. Pohon jantan (Z.200): (a) gugur daun, (b) tunas daun muncul, (c) berdaun; Pohon betina (Z.200a): (d) gugur daun, (e) tunas daun muncul, dan (f) berdaun.

Daun baru muncul pada bulan Oktober 2018 dan Maret 2019, atau pada saat musim penghujan (Grafik 2). Pengguguran daun tumbuhan tropis biasanya dipengaruhi faktor genetik dan tidak mengalami perubahan pola akibat perubahan iklim (Coronel *et al.* 1996). Namun demikian, menurut Singh dan Kushwaha (2005), tumbuhan tropis mengalami gugur daun pada musim kemarau pada Oktober hingga Februari dan variabilitas iklim sangat mempengaruhi munculnya tunas daun baru, gugur daun, perbungaan, dan pematangan.

b. Perbungaan dan Pematangan

Perbungaan *C. hirsutum* di vak. Z.200 dan Z.200a yang teramati terjadi bersamaan dengan munculnya tunas daun baru setelah mengalami gugur daun. Perbungaan akan berkembang sekitar 3–4 minggu dan kemudian mengalami gugur. Pada pengamatan perbungaan, diketahui bahwa *C. hirsutum* Z.200

merupakan pohon jantan, sedangkan *C. hirsutum* Z.200a merupakan pohon betina. Perbedaan kelamin bunga pada kedua koleksi diketahui dari hasil pengamatan morfologi dan anatomi bunga (Gambar 3), serta buah yang dihasilkan oleh pohon Z.200a namun tidak dihasilkan oleh pohon Z.200. Menurut Coronel *et al.* (1996) dan Daly *et al.* (2015), *Canarium* memiliki bunga *androgynophore*, tetapi salah satu alat reproduksi antara benang sari atau putik pada tiap pohon mengalami reduksi. Pohon jantan memiliki bunga dengan organ putik yang mereduksi (*pistillode*), begitu pula pada pohon betina yang memiliki bunga dengan organ benang sari yang mereduksi (*staminode*). Pohon jantan sangat jarang ditemui menghasilkan buah, walaupun ada buah yang dihasilkan berukuran sangat kecil (Coronel *et al.* 1996).

Perbungaan pohon jantan (Z.200) muncul di ketiak daun, panjang 15–45 cm, mendukung 14–88 bunga berwarna putih krem yang berbulu. Perbungaan

koleksi ini awalnya teramati pada pertengahan Maret 2019. Proses berkembangnya perbungaan dari calon perbungaan sampai muncul kuntum bunga pada perbungaan (Gambar 3d dan 3g) memerlukan waktu sekitar tiga minggu. Bunga akan gugur pada awal April hingga akhir April 2019. Sebanyak satu hingga dua bunga pada tiap perbungaan mengalami gugur. Bunga yang masih bertahan tidak pernah menunjukkan fase mekar (bunga tetap tertutup), hingga semua bunga gugur. Perbungaan muncul lagi pada minggu kedua Mei 2020, dimana ditemukan dua perbungaan yang kuntum bunganya berkembang hingga minggu pertama Juni 2020 dan kemudian mengalami gugur.

Perbungaan pada pohon betina (Z.200a) muncul di ketiak daun, panjang 5–10 cm, mendukung 3–12 bunga berwarna putih krem berbulu. Perbungaan pada koleksi ini teramati pertama kali pada Oktober–November 2018. Koleksi ini menghasilkan sekitar 80 perbungaan dan bunga yang gugur beratnya sekitar 400 g. Berat bunga yang diperoleh menunjukkan produktivitas bunga pada musim berbunga saat itu. Perbungaan kemudian terjadi lagi hingga November dan mengalami gugur bunga pada Desember 2018. Pada bulan Maret 2019, perbungaan pada pohon betina muncul lagi bersamaan dengan munculnya perbungaan pada pohon jantan. Kemudian perbungaan pohon betina dan jantan mengalami gugur pada April 2019. Perbungaan muncul lagi pada Oktober 2019 dan mengalami gugur pada November–Desember 2019. Bunga yang gugur beratnya mencapai 1 kg, dengan jumlah perbungaan mencapai 200 buah. Munculnya perbungaan terjadi pergeseran pada 8 Juni 2020 (15 perbungaan), kondisi tersebut tidak sama dengan musim muncul bunga sebelumnya pada tahun 2019.

Sama halnya dengan pengguguran daun, perbungaan dan pembuahan juga berkaitan dengan faktor iklim yang diamati seperti curah hujan, lama waktu hujan, dan kelembapan udara (RH) (Grafik 1–3). Bunga muncul pada Maret 2019, yaitu pada saat musim hujan dengan curah hujan rendah dan RH tinggi. Bunga juga muncul pada Oktober 2019, dimana lama hujan dan RH rendah, namun curah hujan tinggi. Menurut Singh dan Kushwaha (2005), produksi bunga tumbuhan tropis akan terhambat saat musim hujan dikarenakan suhu yang rendah, curah hujan tinggi, dan angin kencang. Namun pada *C. hirsutum* Z.200 dan Z.200a bunga muncul saat musim hujan, baik dengan curah hujan tinggi maupun curah hujan rendah. Pengguguran bunga juga terjadi pada April 2019 dimana sedang terjadi musim hujan (curah hujan, lama hujan, dan nilai RH tinggi), dan pada November 2019 yang juga sedang musim hujan dengan lama hujan dan RH tinggi, namun

curah hujan tidak begitu tinggi. Menurut Singh dan Kushwaha (2005), tumbuhan tropis biasanya juga mengalami gugur bunga pada saat musim kemarau.

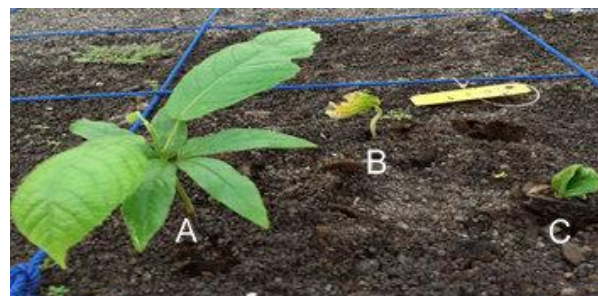
Buah *C. hirsutum* di vak Z.200a teramati sekitar 35 hari dari mulai munculnya perbungaan. Buah muda mengalami perkembangan hingga siap panen memerlukan waktu 8–10 bulan. Buah dari koleksi ini dihasilkan pertama kali pada Mei 2018. Buah yang dihasilkan berkembang hingga awal Januari 2019 dan gugur pada akhir Januari 2019. Buah yang dihasilkan tidak ada yang menghasilkan biji. Pada Oktober–November 2018 dan Oktober 2019 diketahui tidak menghasilkan buah. Buah tidak dihasilkan karena perbungaan hanya terjadi pada pohon betina (Z.200a), namun tidak disertai dengan perbungaan jantan, sehingga tidak terjadi fertilisasi yang dapat menghasilkan buah. Buah dihasilkan lagi pada pertengahan Maret 2019. Dihasilkan 28 buah muda pada April 2019, yang kemudian pada akhir Desember 2019 sebanyak 10 buah gugur dan 18 buah tetap di pohon. Dari 10 buah yang gugur, hanya satu buah yang mengandung satu kotiledon yang tidak berkembang secara sempurna (Gambar 4e). Buah-buah yang dipanen sebelumnya juga menunjukkan seluruh biji kosong atau tanpa kotiledon.

Buah yang muncul pada Mei 2018 dan April 2019 terjadi pada musim hujan dengan curah hujan, lama hujan, dan RH tinggi. Buah mengalami kematangan pada Januari 2019 dan Januari–Februari 2020 saat lama hujan dan RH tinggi namun curah hujan rendah. Menurut Coronel *et al.* (1996), *C. ovatum* tetap menghasilkan buah baik di habitat aslinya di Bicol dengan curah hujan tinggi (3300 mm/tahun selama 225 hari hujan), maupun di Laguna yang curah hujannya sedang (1980 mm/tahun) dengan diselingi musim kemarau. Menurut Schaik *et al.* (1993), buah pada tumbuhan tropis akan masak pada awal musim hujan dengan suhu tinggi. Hal ini merupakan cara tumbuhan dalam mengecambahkan biji yang dihasilkannya, yaitu pada saat air cukup tersedia. Masaknya buah asli Indonesia di Ethiopia Selatan seperti *Afzelia bipindensis* Harms, *Albizia zygia* (DC.) J.F.Macbr., dan *Cylicodiscus gabunensis* Harms juga dilaporkan oleh Tesfaye *et al.* (2011), yaitu terjadi saat musim hujan sehingga memungkinkan perkecambahan biji dapat optimal. Buah *C. hirsutum* Z.200a yang mengalami kematangan pada kondisi lingkungan sedang musim hujan sama halnya dengan strategi kematangan buah tropis lainnya dan juga *C. ovatum* di Filipina. Namun kematangan buah *C. hirsutum* Z.200a juga tetap terjadi saat curah hujan rendah di Januari 2019 dan Januari–Februari

2020, hal tersebut sama juga dengan kematangan buah *C. ovatum* di Bicol yang terjadi saat curah hujan sedang.

Kondisi buah yang dihasilkan tanpa kotiledon atau biji, awalnya diduga merupakan buah partenokarpi, seperti halnya yang terjadi pada jenis Burseraceae lain, yaitu pada *Commiphora wightii* (Arn.) Bhandari yang mengalami *apomiksis non-pseudogami* (Gupta et al. 1996), dan *Bursera morelensis* Ramirez di Meksiko yang membentuk buah *partenokarpi* sebagai strategi penipuan terhadap serangga pemakan biji (Ramos-Ordon˜ez et al. 2008). Namun dugaan tersebut terbantahkan, karena pada hasil perkecambahan 18 buah *C. hirsutum* yang dipanen pada tanggal 28 Februari 2020 (lima buah) dan 2 Maret 2020 (13 buah). Biji-biji tersebut disemai pada tanggal 3 Maret 2020 tanpa diekstraksi dari kulit buahnya terlebih dahulu. Biji tidak diekstraksi dari kulit buahnya dikarenakan pada percobaan sebelumnya, proses ekstraksi dengan pisau (atau alat lainnya) merusak biji dikarenakan kulit buah yang tebal, berduri, dan lapisan dalam buah *endocarp* yang keras akan pecah dan dapat merusak biji yang ada di dalamnya. Biji yang disemai dengan media pasir mengalami pertumbuhan dengan baik (Tabel 2). Dari 18 biji yang dkecambahkan, hanya lima buah yang

berkecambah (27,7%), dengan waktu kecambah 44–93 hari setelah disemai dan tipe perkecambahannya *epigeal*. Dari lima anakan yang tumbuh tersebut, satu anakan mati karena terserang kutu putih. Empat anakan lainnya ditransplantasi pada media campuran tanah:sekam: kompos (1:1:1) untuk memberikan hara pada pertumbuhan anakan selanjutnya (Gambar 6). Jarak perkecambahan biji yang bervariasi diduga karena masak biologis biji yang berbeda, selain dari masa panen buah yang juga berbeda waktunya.



Gambar 6. Semai dan anakan *C. hirsutum*. (a) semai 1, (b) semai 2, (c) anakan.

Tabel 2. Perkecambahan biji *C. hirsutum* Z.200a

Kecambah Biji ke-	1	2	3	4	5
Tanggal Berkecambah	15 April 2020	7 Mei 2020	12 Mei 2020	1 Juni 2020	5 Juni 2020
Hari Setelah Semai	44 hari	66 hari	71 hari	89 hari	93 hari
Tipe Perkecambahan	<i>Epygeal</i>	<i>Epygeal</i>	<i>Epygeal</i>	<i>Epygeal</i>	<i>Epygeal</i>

KESIMPULAN

Identifikasi kembali terhadap koleksi *Canarium* cf. *hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a menunjukkan bahwa kedua koleksi adalah *Canarium hirsutum* Willd. Kesimpulan tersebut didapatkan setelah membandingkannya dengan koleksi *C. hirsutum* lain di KRB, protolog, tipe spesimen, dan spesimen herbarium. Kedua koleksi merupakan tanaman berumah dua (*dioecious*), koleksi Z.200a merupakan pohon betina dan koleksi Z.200 merupakan pohon jantan .

Fenologi proses gugur daun pada kedua koleksi terjadi dua kali dalam setahun, yaitu Februari hingga Maret dan September hingga Oktober. Proses gugur daun hingga pohon tanpa daun membutuhkan waktu selama 1–2 bulan, dan kondisi pohon tanpa daun berlangsung selama 7–10 hari. Perbungaan koleksi *C. hirsutum* di vak Z.200 dan Z.200a muncul bersamaan dengan tunas baru, setelah proses gugur daun. Pohon betina sudah memproduksi bunga empat kali dan berbuah dua kali. Pohon jantan sudah memproduksi bunga dua kali. Proses mulai dari munculnya

perbungaan sampai terbentuknya buah muda memerlukan waktu 35 hari, dan fase buah muda sampai buah siap panen memerlukan waktu 10 bulan. Dari 18 buah yang disemai, lima buah berkecambah (27,7%), dengan waktu kecambah 44–93 hari setelah semai. Penelitian ini perlu dilanjutkan khususnya terkait dengan karakter struktur bunga jantan dan betina, butiran polen, dan resesptifnya kepala putik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya - LIPI yang telah mendanai kegiatan melalui skema program *Inhouse Research* tahun 2019. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada rekan-rekan pegawai lapangan yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariati SR, Astuti RS, Supriyatna I, Yuswandi AY, Setiawan A, Saftaningsih D, Pribadi DO. 2019. An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in The Bogor Botanic Gardens. Research Center for Plant Conservation and Botanic Gardens Indonesian Institute of Sciences, Bogor.
- Coronel RE, Engels JMM, Heller J. 1996. Pili nut. *Canarium ovatum* Engl. Promoting the conversation and use of underutilized and neglected crops. 6. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Daly DC, Fine PVA. 2011. A new amazonian section of *Protium* (Burseraceae) including both edaphic specialist and generalist taxa. *Studies in neotropical Burseraceae XVI. Systematic Botany* 36: 139–149.
- Daly DC, Raharimampionona J, Federman S. 2015. A Revision of *Canarium* L. (Burseraceae) in Madagascar. *Adansonia sér.* 3, 37(2): 277–345. <http://dx.doi.org/10.5252/a2015n2a2..>
- Endress PK. 1996. Homoplasy in Angiosperm flowers. Pp. 303–325. *In: Sanderson MJ, Hufford (eds.). Homoplasy: The Recurrence of Similarity in Evolution.* Academic Press, San Diego.
- Federman S, Donoghue MJ, Daly DC, Eaton DAR. 2018. Reconciling species diversity in a tropical plant clade (*Canarium*, Burseraceae). *PLoS ONE* 13(6): e0198882. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198882>.
- Fernandez EC. 2000. *Canarium* L. *In: Boer E, Ella AB (eds.) Plant resources of South-East Asia No 18: Plants producing exudates.* Prosea Foundation, Bogor.
- Gupta P, Shivanna KR, Mohan-Ram HY. 1996. Apomixis and polyembryony in the guggul plant, *Commiphora wightii*. *Annals of Botany* 78: 67–72.
- Kennedy J. 2020. Harvard University Herbaria: *Canarium hirsutum* Willd. Harvard University Herbaria. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/o3pvnh> accessed via GBIF.org <https://www.gbif.org/occurrence/1999421133> (diakses pada 6 Juli 2020).
- Lawrence A, Hawthorne W. 2006. *Plant Identification: Creating User-Friendly Field Guides for Biodiversity Management.* Routledge, Taylor and Francis Group, Abingdon.
- Leenhouts PW, Kalkman C, Lam HJ. 1956. Burseraceae. *Flora Malesiana: Canarium. Series 1, Vol. 5: 249–296.* NV. Noordhoff-Kolff, Djakarta.
- Lemmens RHMJ, Soerianegara I, Wong WC (Eds.). 1995. *Plant Resources of South East Asia 5(2) Timber Trees: Minor Commercial Timbers.* Backhuys Publishers, Leiden.
- Pitopang R, Lapandjang I, Burhanuddin IF. 2011. *Profil Herbarium Celebense Universitas Tadulako dan Deskripsi 100 Jenis Pohon Khas Sulawesi.* UNTAD Press, Palu.
- Ramos-Ordóñez MF, Márquez-Guzmán J, Arizmendi MC. 2008. Parthenocarpy and seed predation by insects in *Bursera morelensis*. *Annals of Botany* 102: 713–722.
- Royal Botanic Gardens Kew Science. 2020. Plants of the world online: *Canarium hirsutum* Willd. www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:127357-1, 2020 (diakses pada 13 April 2020).
- Sari R, Ruspandi, Ariati SR. 2010. An alphabetical list of plant species cultivated in the Bogor Botanic Gardens. Indonesian Institute of Sciences Center for Plant Conservation Bogor Botanic Gardens, Bogor.
- Schaik CP, Terborgh JW, Wright SJ. 1993. The phenology of tropical forest: adaptive significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 24: 353–377.
- Singh KP, Kushwaha CP. 2005. Emerging paradigms of tree phenology in dry tropics. *Current Science* 89(6): 964–975.
- Sivarajan VV, Robson NKB. 1991. *Introduction to the principles of plant taxonomy.* *In: Davis RE (eds.). 2011. Wild plants: Identification, Uses and Conservation.* Nova Science Publishers, Inc., New York.
- Stearn WT. 1983. *Botanical Latin, History, Grammar, Syntax, Terminology and Vocabulary.* 3rd Ed. Great David and Charles Publishers, Newton Abbot.
- Tesfaye G, Teketay D, Fetene M, Beck E. 2011. Phenology of seven indigenous tree species in a dry Afromontane forest, southern Ethiopia. *Journal of Tropical Ecology* 52(3): 229–241.