

Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Tanaman Manggis dan Kerabatnya (*Garcinia* spp.) di Taman Buah Mekarsari

Morphological and Anatomical Characterization of Mangosteen Plants and Its Relatives (*Garcinia* spp.) in Mekarsari Fruit Garden

RR. SYAFIRA NIDYASARI, HILDA AKMAL*, NUNIK SRI ARIYANTI

Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor, 16680

Diterima 3 Maret 2018 /Disetujui 30 Juli 2018

Mangosteen (*Garcinia mangostana*) cultivation has problems in terms of fruit quality and rooting system. This problem is solved by Mekarsari Fruit Garden by developing technology of double root stock seedling that is by combining two mangosteen seedling into one plant through the pasting process. Characterization of the collection of mangosteen plants and its species of relatives (*Garcinia* spp.) is needed to seek a superior characters used for technology of double rootstock seedlings, cultivar development, and management and preservation of mangosteen germplasm. This study aims to record and compare morphological and anatomical characters of mangosteen and its relatives collected in Taman Buah Mekarsari. The study was carried out by collecting sample and characterizing the morphological structure using mangosteen descriptor, observing the leaf paradermal anatomy, and collecting secondary data. Observation on the morphological characteristics of mangostana (*G. mangostana*) and its relatives (*G. celebica*, *G. dulcis*, *G. forbesii*, and *G. malaccensis*) showed variations on the fruit characters, such as the shape is spherical, ovate or sperical flattened apex and base; the rind color is bright yellow, deep red, and bright red; the flavour is sour, sour sweet, or sweet. The anatomical character of the mangosteen leaf and four species of its relatives show the paracytic stomata on the abaxial surface only except on the leaf of *G. forbesii*, which is found on the abaxial and adaxial sustance, the epidermal cells are square to rectangular, the wall is straight or slightly winding except that of *G. forbesii* which is sharply winding or zig-zag.

Key words: Mangosteen, *Garcinia*, morphology, anatomy, characterization

PENDAHULUAN

Garcinia merupakan salah satu genus dari famili *Guttiferae/Clusiaceae* dan anggotanya tersebar luas di wilayah tropik dunia. Spesies-spesies dalam genus *Garcinia* mempunyai manfaat yang beragam, seperti penghasil buah yang dapat dimakan, minyak, dan obat (Jamal *et al.* 2001). Manggis (*Garcinia mangostana*) merupakan salah satu spesies dari genus ini, buahnya dikenal sebagai *queen of fruits* dan di Indonesia menjadi komoditas ekspor. Kulit buah manggis digunakan sebagai obat tradisional untuk anti-radang, anti-diare (Jamal *et al.* 2001) dan anti-kanker (Madury *et al.* 2012). Manggis memiliki banyak kerabat, tidak kurang dari 13 spesies kerabat manggis dijumpai di wilayah tropik Asia Tenggara dan India (Sulassih *et al.* 2013). Beberapa kerabat manggis seperti *G. dulcis* daunnya mengandung anti-mikroba (Phongpaicit *et al.* 2006) dan dapat dimanfaatkan sebagai larvasida nyamuk *Culex quinquefasciatus* dan *Aedes aegypti* (Hariani 2014), ekstrak kulit batang *G. celebica* mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif (Jamal *et al.* 2001), cabang dan ranting *G. forbesii* mengandung xantone

yang dapat digunakan sebagai anti-tumor, anti-jamur, anti-bakteri (Harrison *et al.* 1993), dan kulit buah *G. malaccensis* sebagai antimikroba dan antioksidan (Taher *et al.* 2012).

Produksi buah manggis mengalami kenaikan hingga 203.103 ton pada tahun 2015 dari sebelumnya 114.761 ton pada tahun 2014 (BPS 2017). Namun budidaya manggis saat ini masih mempunyai beberapa permasalahan seperti mutu buah yang tidak seragam atau tidak sesuai standar, sistem perakaran yang tidak kokoh, serta umur panen yang panjang pada tanaman yang diperbanyak melalui biji. Tanaman manggis yang berasal dari biji baru dapat dipanen buahnya pertama kali setelah berumur 15 tahun, karena masa juvenilnya yang panjang. Permasalahan budidaya tersebut dapat diatasi dengan perbanyak secara vegetatif melalui pengembangan teknologi bibit manggis kaki ganda dan sambung. Prinsip teknologi kaki ganda yaitu menggabungkan dua bibit manggis menjadi satu tanaman melalui proses penempelan (TBM 2015). Teknologi tersebut menghasilkan bibit manggis dengan akar yang lebih banyak, sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara. Teknik sambung memiliki prinsip yang berbeda yaitu menggunakan batang bawah dari kerabat dekat manggis yang memiliki sistem perakaran yang kuat. Karakterisasi manggis dan kerabatnya diperlukan

*Penulis korespondensi :
E-mail: hilda.akmal@gmail.com

untuk mencari karakter unggul yang dapat digunakan pada teknologi bibit kaki ganda, pengembangan kultivar unggul, dan dalam rangka manajemen pelestarian plasma nutfah manggis (Sinaga 2008). Karakterisasi juga diperlukan untuk mendapatkan sumber data untuk analisis kekerabatan (Sulassih *et al.* 2013). Taman Buah Mekarsari mempunyai koleksi tanaman manggis dan kerabatnya, untuk produksi buah dan sebagai koleksi sumber genetik yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan kultivar unggul. Namun karakterisasi morfologi dan anatomi tanaman-tanaman tersebut belum dilakukan di Taman Buah Mekarsari. Penelitian ini bertujuan untuk mencatat dan membandingkan karakter morfologi dan anatomi koleksi tanaman manggis dan kerabatnya di Taman Buah Mekarsari.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2016 hingga Januari 2017 di Kebun dan Laboratorium Biosari Taman Buah Mekarsari, serta Laboratorium EKO-SDT Departemen Biologi FMIPA-IPB.

Alat dan Bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lima spesies koleksi tanaman manggis dan kerabatnya di Taman Buah Mekarsari, alat dan bahan untuk preparasi sediaan herbarium basah (daun dari lima spesies manggis, tabung film, dan alkohol 70%), alat dan bahan untuk preparasi dan pengamatan sayatan paradermal daun (aquades, HNO₃ 50%, safranin 1%, gliserin 30%, kloroks, silet, kaca objek, kaca penutup, pipet, pinset, mikroskop majemuk, *image raster*, dan kamera HDMI), alat untuk pengamatan morfologi (lup, mikroskop stereo, penggaris), alat pengukur padatan terlarut dan penimbang buah (refraktometer, timbangan digital), serta alat untuk mengukur kondisi lingkungan di kebun koleksi (*4 in 1 environmental, soil tester*, kamera digital, haga meter, meteran).

Prosedur Penelitian.

Penentuan dan Pengambilan Sampel. Sampel tanaman manggis dan kerabatnya untuk pengamatan karakter morfologi diperoleh dari koleksi tanaman di Taman Buah Mekarsari, meliputi lima spesies (*G. mangostana*, *G. malaccensis*, *G. dulcis*, *G. celebica*, dan *G. forbesii*) masing-masing spesies terdiri atas 10 tanaman. Morfologi Tinggi tanaman diukur dari leher akar hingga titik tumbuh tanaman, sedangkan diameter batang diukur pada ketinggian 1 cm di atas leher akar. Pengamatan karakter anatomi dilakukan berdasarkan sampel tiga lembar daun untuk masing-masing tanaman sampel yang dilakukan pada daun tua urutan ketiga dari pucuk.

Pengamatan Karakter Morfologi Tanaman.

Karakter morfologi tanaman diamati mengikuti deskriptor manggis (IPGRI 2003). Karakter morfologi untuk deskriptor pertumbuhan tanaman yang dicatat meliputi: umur tanaman, tipe perbanyakan, tinggi tanaman, lingkaran batang, tinggi batang, permukaan batang, tipe tajuk, pola percabangan perawakan pertumbuhan tanaman. Karakter daun yang diamati: warna daun muda, warna daun tua, susunan daun, panjang tangkai daun, lebar tangkai daun, panjang helaian daun, lebar helaian daun, bentuk daun, bentuk ujung daun, bentuk pangkal daun, tepi daun, permukaan atas daun, permukaan bawah daun, kenampakan ibu tulang daun, kenampakan pertulangan daun. Karakter bunga yang diamati: keteraturan berbunga, durasi berbunga, kemelimpahan bunga, posisi bunga, pengelompokan bunga, panjang tangkai, diameter bunga, jumlah dan warna sepal, jumlah dan warna petal, jumlah berkas benang sari, jumlah benang sari per berkas, panjang pendukung benang sari (androfor). Karakter buah yang diamati: panjang tangkai, warna tangkai, bentuk buah, ukuran (diameter dan berat buah), warna buah matang, kemenarikan buah, keberadaan lobus kepala putik, ketebalan lobus kepala putik, warna lobus kepala putik, jumlah segmen buah, ketebalan kulit buah, ketebalan aril, tekstur aril, total padatan terlarut °brix, kualitas aril, aroma aril, rasa aril, kandungan air aril, warna aril. Karakter biji: tipe biji, warna biji, jumlah biji.

Pengamatan Karakter Anatomi Daun. Pengamatan dilakukan dengan membuat sediaan sayatan paradermal daun mengacu pada Sass (1951) yang dilakukan pada tiga lokasi daun, yaitu pangkal, tengah, dan ujung mengacu pada penelitian Rosmilawanti (2016). Cara pembuatan sediaan sayatan paradermal daun menggunakan metode *whole mount* yaitu (1) lembar daun diambil dan difiksasi dengan alkohol 70%; (2) Daun dicuci dengan aquades; (3) Daun direndam dalam HNO₃ 50% selama 1 jam; (4) Daun dicuci dengan aquades; (5) Daun dikerik dengan silet; (6) Daun dicuci kembali dengan aquades; (7) Daun direndam dengan larutan kloroks; (8) sayatan daun dicuci dengan aquades kembali; (9) Sayatan daun diwarnai dengan safranin 1%; (10) Sayatan daun diletakkan di atas gelas objek yang telah diberikan larutan gliserin 30%; (11) Sayatan diamati di bawah mikroskop. Karakter yang diamati mengacu pada penelitian Sulassih *et al.* (2013) dan Hafiz *et al.* (2013), yaitu sel epidermis (bentuk, ukuran, dinding sel) dan stomata (tipe, ukuran, kerapatan dan indeks). Indeks dan kerapatan stomata dihitung berdasarkan rumus Willmer (1983):

$$KS = \frac{\sum \text{stomata}}{\text{luas bidang pandang}} \quad IS = \frac{\sum \text{stomata}}{\sum \text{stomata} + \sum \text{sel epi}} \times 100$$

Keterangan:

KS: Kerapatan Stomata

IS: Indeks Stomata

Luas bidang pandang = πr^2 ; π konstanta (3,14), r: jari-jari mikrometer objek

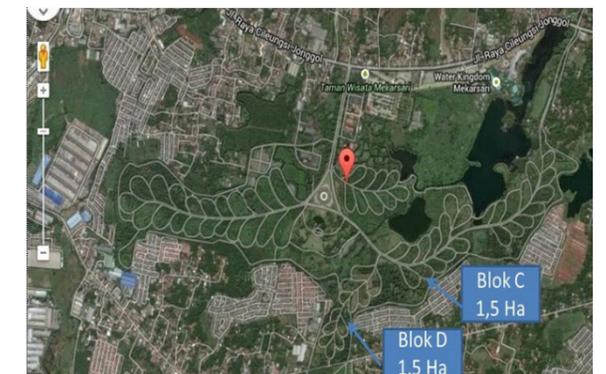
Pengamatan Data Sekunder. Data sekunder yang diamati antara lain, kondisi lingkungan tumbuh berupa tipe iklim dan curah hujan. Cara perbanyakan tanaman dan cara perawatan tanamandiperoleh melalui wawancara dengan pengelola kebun buah manggis TBM dan pihak lain yang terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Tanaman Manggis dan Kerabatnya di Taman Buah Mekarsari. Taman Buah Mekarsari merupakan pusat pelestarian plasma nutfah tanaman hortikultura dengan luas kawasan 264 Ha dan 88 Ha dialokasikan sebagai kebun buah (Triseptiyanti 2008). Taman Buah Mekarsari (TBM) secara geografis terletak pada 6-35 °LS dan 52-106 °BT dengan kemiringan lahan 0-8 % serta ketinggian tempat ± 70 mdpl. Tipe iklim TBM termasuk tipe iklim A (basah) dengan curah hujan 2000-4000 mm/tahun (Suriadikusumah 2014), suhu rata-rata 25 °C dengan kelembaban relatif 80-90 %. Kondisi iklim ini sedikit lebih dingin dan lebih lembab dari kondisi iklim di wilayah persebaran alami manggis. Tanaman manggis tumbuh dari dataran rendah sampai ketinggian ± 600 mdpl, suhu udara berkisar 38°C-40°C (Verheij dan Coronel 1997), curah hujan 1500-2500 mm/tahun dan penyinaran matahari 40%-70%.

Koleksi manggis dan kerabatnya di Taman Buah Mekarsari terdiri atas 245 tanaman *Garcinia mangostana* (manggis bogor), 13 tanaman *G. malaccensis* (manggis hutan), 25 tanaman *G. dulcis* (mundu/manggis kuning), 29 tanaman *G. celebica* (manggis hutan), dan 74 tanaman *G. forbesii* (mundar). Koleksi tanaman *G. mangostana*, *G. celebica* dan *G. dulcis* berasal dari Bogor, *G. malaccensis* dari Medan dan Jambi, dan *G. forbesii* berasal dari Banjar Baru, Kalimantan Selatan. Koleksi manggis bogor ditanam dari biji dan teknik kaki ganda, *G. malaccensis*, *G. forbesii*, *G. celebica* juga ditanam dari biji, sedangkan *G. dulcis* ditanam dari teknik sambung. Tanaman koleksi yang diunggulkan TBM adalah *G. mangostana* (manggis bogor), karena manfaat dan rasa buahnya yang sudah banyak diketahui oleh masyarakat luas (Reza *et al.* 1994). Lokasi penanaman koleksi manggis dan kerabatnya terdapat di blok C dan D yang

masing-masing luasnya 1,5 Ha (Gambar 1). Koleksi *G. mangostana*, *G. forbesii* dan *G. Malaccensis* ditanam di blok C dengan jarak tanam tidak beraturan. Sedangkan *G. celebica* dan *G. dulcis* ditanam di blok D dengan jarak tanam teratur. Terdapat pohon peneduh sengon dan kaliandra di blok C, sementara di blok D tidak ada pohon peneduh karena tanaman koleksidi sana sudah cukup tinggi. Fungsi pohon peneduh yaitu menaungi tanaman dari terik sinar matahari dan menyuburkan tanah (Reza *et al.* 1994), karena baik daun ataupun buah manggis rentan terhadap sengatan matahari (Verheij dan Coronel 1997). Area *G. mangostana* dan *G. forbesii* di blok C memiliki pH tanah antara 5.5-6.3, kondisi tanah termasuk kering pada rentang kelembapan 1-5 %, suhu udara antara 34.7-35.7 °C, kecepatan angin 0 km/jam, intensitas cahaya matahari antara 300-1079 lux, serta kelembapan udara antara 58.2-64.0 %. Sementara area *G. malaccensis* blok C memiliki pH tanah antara 5.4-6.2, kelembapan 1-7 %, suhu udara antara 36-38.7 °C, kecepatan angin 0 km/jam, intensitas cahaya matahari antara 871-1583 lux, dan kelembapan udara antara 50.5-62.9 %. Area penanaman *G. celebica* dan *G. dulcis* di blok D memiliki pH tanah antara 5.4-6.2, kelembapan 1%, suhu udara 30-30.2 °C, kecepatan angin 194-233 km/jam, intensitas cahaya matahari antara 1298-6680 lux, kelembapan udara antara 73.8-75.1 %. Menurut Purwanto (2008) tanah yang baik untuk menanam manggis tingkat keasaman (pH) tanah berkisar 5-7. Pupuk yang digunakan pada tanaman koleksi tersebut yaitu pupuk kandang, dan sebagai tambahan pupuk anorganik seperti sp 36, HCL, dan dolomit. Pupuk-pupuk tersebut diberikan sehabis panen. Pengendalian hama pada tanaman dilaksanakan dengan penyemprotan dengan pestisida diantaranya *decis*, *furacron*, *regrent*, dan *marshal*. Pestisida tersebut mampu membasmi hama seperti ulat jengkal, ulat hijau, ulat bulu, dan kutu putih yang menyerang tanaman manggis dan kerabatnya di TBM.



Gambar 1. Peta menunjukkan lokasi kebun manggis dan kerabatnya di blok C dan blok D di Taman Buah Mekarsari

Karakter Morfologi Tanaman Manggis dan Kerabatnya Deskriptor Pertumbuhan. Kondisi pertumbuhan tanaman digambarkan dengan beberapa karakter morfologi, seperti karakter batang dan percabangan. Manggis dan kerabatnya memiliki kesamaan karakter batang gilig dan percabangan monopodial, namun bervariasi dalam karakter tipe tajuk (Gambar 2), arah percabangan (Gambar 3), permukaan batang (Gambar 4), serta perawakan pertumbuhan (Tabel 1). Manggis dan kerabatnya yang dikoleksi di TBM sudah berumur 12-25 tahun, berasal dari perbanyakan dengan generatif (biji) dan vegetatif (sambung pucuk). Tanaman manggis di TBM memiliki tinggi 8-12 m, masih dalam kisaran tinggi pada umumnya 6-25 m (Verheij dan Coronel 1997).

Tanaman manggis dan kerabatnya, *G. malaccensis* dan *G. forbesii*, berasal dari semai biji dan berumur sama namun *G. malaccensis* lebih pendek dan kurus dengan percabangan jarang. Sebaliknya *G. celebica* yang juga berasal dari semai biji tetapi 3 tahun lebih muda, memiliki perawakan lebih kekar, batang lebih tinggi dan lebih besar. Tanaman *G. celebica* di TBM tidak dipangkas dan dijadikan sebagai pohon peneduh taman, sedangkan tanaman manggis dan spesies kerabat lainnya dipangkas agar buahnya lebih mudah dipanen. Selain itu, pemangkasan yang tepat akan mengarahkan energi pertumbuhan yang tersedia untuk produksi buah sehingga hasil panen meningkat (Reza *et al.* 1994). Tanaman *G. dulcis* berasal dari bibit sambung dan baru berumur 12 tahun, tetapi memiliki lingkaran batang lebih besar dari tanaman manggis yang berumur lebih tua.



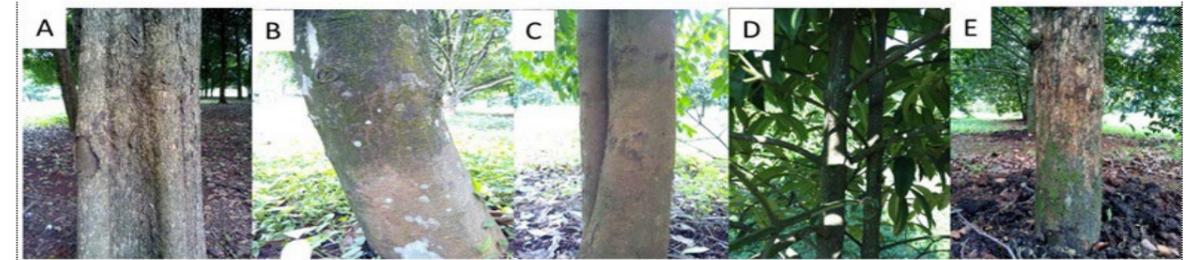
Gambar 2. Variasi tipe tajuk: piramid pada *G. celebica*(A), *G. dulcis*(B), *G. forbesii*(C), *G. mangostana*(E); oval pada *G. dulcis*(B), *G. forbesii*(C), dan *G. malaccensis* (E)



Gambar 3. Arah percabangan monopodial pada *G. celebica* (A), *G. dulcis* (B), *G. forbesii* (C), *G. malaccensis*(D), dan *G. mangostana* (E); simpodial pada *G. dulcis* (B)

Tabel 1. Morfologi batang dan percabangan koleksi manggis dan kerabatnya di Taman Buah Mekarsari

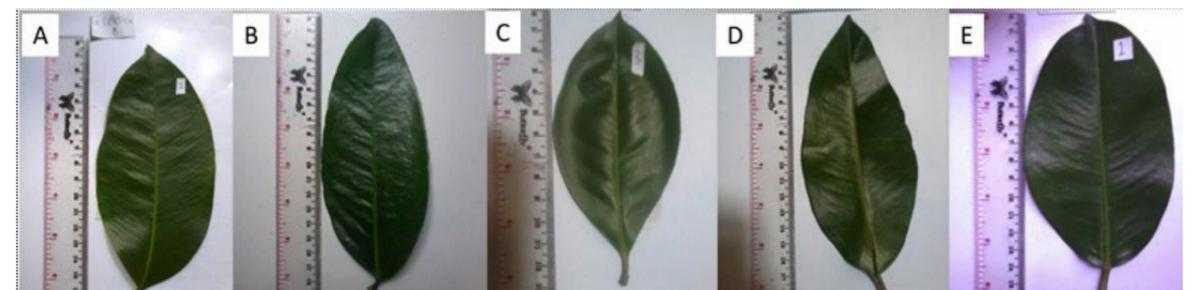
Karakter	<i>G. celebica</i>	<i>G. dulcis</i>	<i>G. forbesii</i>	<i>G. malaccensis</i>	<i>G. mangostana</i>
- Umur tanaman	22 tahun	12 Tahun	25 Tahun	25 Tahun	25 Tahun
- Tipe perbanyakan	Semai biji	Sambung	Semai Biji	Semai Biji	Semai Biji
- Kekekaran tanaman	Tinggi	Medium	Medium	Rendah	Medium
- Tinggi batang	6-15 m	1.5-9.5 m	6-8 m	1.5-3 m	4.5-7.5 m
- Tinggi tanaman	11.5-20.5 m	8-16 m	8-10.5 m	3-4.5 m	8-12 m
- Lingkaran batang	102-154 cm	80-104.4 cm	38.4-77 cm	20.5-42.8 cm	50.4-59.8 cm
- Permukaan batang	Sangat kasar	Halus	Halus	Kasar	Kasar
- Tipe tajuk	Piramid	Piramid-Oval	Piramid-Oval	Oval	Piramid
- Perawakan tanaman	Tegak lurus	Tegak Lurus	Tegak Lurus	Tegak Lurus	Tegak Lurus
- Kepadatan percabangan	Tebal	Tebal	Jarang	Jarang	Tebal
- Bentuk batang	Gilig	Gilig	Gilig	Gilig	Gilig
- Tipe percabangan	Monopodial	Monopodial-Simpodial	Monopodial	Monopodial	Monopodial
- Arah percabangan	Horizontal	Setengah Tegak	Horizontal	Horizontal	Horizontal



Gambar 4. Tipe permukaan batangnyaangat kasar pada *G.celebica* (A); kasar pada *G. malaccensis*(D), dan *G. mangostana* (E); halus pada *G. dulcis* (B), *G. forbesii* (C)

Daun. Tanaman manggis dan kerabatnya memiliki susunan daun berhadapan bersilangan, daun tua berwarna hijau tua, tepi daun rata, permukaan atas dan bawah daun mengkilat, ibu tulang daun jelas dengan pertulangan menyirip. Warna daun muda bervariasi dari hijau muda (*G. malaccensis*, *G. dulcis*), hijau muda dengan semburat kecokelatan (*G. mangostana*, *G. celebica*, *G. dulcis*, *G. forbesii*),

dan merah kecokelatan (*G. forbesii*) (Tabel 2). Bentuk daun juga bervariasi, bulat telur terbalik, lonjong-lonjong menyempit, lanset (Gambar 5). Bentuk daun bulat telur terbalik hanya dijumpai pada *G. forbesii*. Hasil penelitian ini sama dengan hasil beberapa penelitian sebelumnya (Widiastuti *et al.* 2010, Sulassih *et al.* 2013, Hartuti 2008).

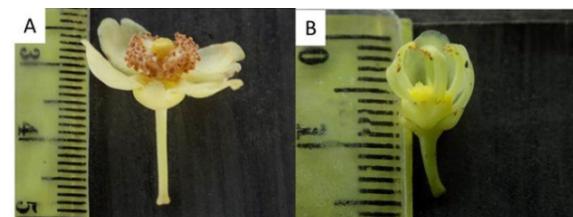


Gambar 5. Bentuk daun lonjong pada *G.celebica*(A), *G. forbesii*(C), *G. malaccensis*(D), dan *G. mangostana*(E), lanset: *G. dulcis*(B)

Tabel 2. Morfologi daun koleksi manggis dan kerabatnya koleksi di Taman Buah Mekarsari

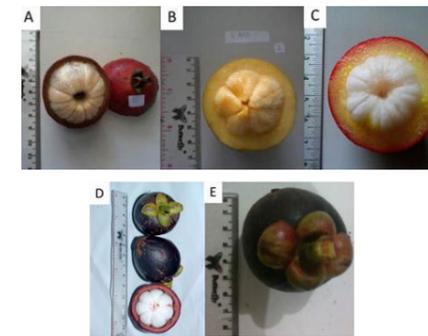
Karakter Daun	<i>G. celebica</i>	<i>G. dulcis</i>	<i>G. forbesii</i>	<i>G. malaccensis</i>	<i>G. mangostana</i>
- Susunan	Berhadapan bersilangan	Berhadapan Bersilangan	Berdahapan Bersilangan	Berhadapan Bersilangan	Berhadapan Bersilangan
- Kerapatan	Rapat	Rapat	Medium	Medium	Rapat
- Panjang tangkai	1.3-2.4 cm	1.2-2.8 cm	1.1-2 cm	0.7-1.8 cm	0.4-2.1 cm
- Lebar tangkai	0.3-0.5 cm	0.2-0.4 cm	0.1-0.2 cm	0.25-0.45 cm	0.45-0.55 cm
- Bentuk lembaran	Lonjong-Lonjong menyempit-Lanset	Lanset Telur-Lonjong Menyempit-Lanset-Lonjong	Bulat Telur Terbalik-Lonjong	Lonjong-Lonjong Menyempit-Lanset	Lonjong-Lonjong Menyempit
- Panjang lembaran	14-22.5 cm	17.4-26.2 cm	10.5-16.5 cm	10.2-18.2 cm	14-22.2 cm
- Lebar lembaran	6-9.8 cm	4.6-10.6 cm	4.7-6.7 cm	4.4-7.4 cm	6.7-10.2 cm
- Ujung daun	Meruncing-Runcing-Tumpul	Meruncing	Meruncing	Meruncing	Meruncing
- Pangkal daun	Runcing-Tumpul-Asimetri	Tumpul-Runcing-Asimetri	Meruncing-Asimetri-Tumpul	Runcing-Meruncing-Asimetri-Tumpul	Meruncing-Memotong
- Warna daun muda	Hijau Muda	Hijau Muda-Hijau Muda dengan Semburat kecokelatan	Hijau Muda dengan Semburat kecokelatan-Merah kecokelatan	Hijau Muda	Hijau Muda-Hijau Muda dengan Semburat kecokelatan
- Warna daun tua	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau Tua

Bunga. *Garcinia* termasuk tanaman berumah dua (*dioecious*) yaitu bunga jantan dan betina dihasilkan pada tanaman yang berbeda. Reproduksi *Garcinia* bersifat fakultatif *agamosperry*, yaitu reproduksi dengan biji tetapi pembentukan embrio tidak melalui pembuahan (Sulassih *et al.* 2013). Pada saat penelitian berlangsung, hanya *G. celebica* dan *G. dulcis* yang sedang berbunga (Gambar 6), tanaman tersebut merupakan tanaman jantan dan masa berbunga belum berakhir sampai dengan penelitian ini selesai. Tanaman jantan spesies kerabat manggis memiliki periode berbunga yang panjang dan berbunga lebih dari satu kali dalam setahun (Te-chato 2007). Bunga betina tidak ditemukan pada saat penelitian karena sudah terbentuk buah. Bunga jantan *G. celebica* terdapat pada ujung cabang dan memiliki sepal dan petal 4, sedangkan bunga jantan *G. dulcis* terdapat di ketiak daun dan memiliki sepal dan petal 5 (Tabel 3). Dua spesies kerabat manggis tersebut memiliki sepal kuning dan petal kuning putih, tetapi *G. celebica* memiliki ukuran bunga lebih besar dari *G. dulcis* (Tabel 3). Jumlah sepal dan petal 4 ditemukan pada *G. dulcis* di Thailand (Te-catho 2007). Jumlah sepal 4-5 dan petal 4-5 umum dijumpai pada bunga manggis dan kerabatnya (Verheij dan Cornel 1997). Benang sari pada *G. celebica* banyak, tersusun dalam 4 berkas (11-39 per berkas) dengan androfor pendek, sedangkan pada *G. dulcis* sedikit, tersusun dalam 5 berkas (4-10 per berkas) dengan androfor panjang (Tabel 3). Putik dengan kepala putik menyegi empat tetapi ovarium tereduksi dijumpai pada bunga jantan *G. celebica*. Putik dengan ovarium tereduksi dan kepala putik berlobus dijumpai pada bunga jantan spesies *G. mangostana* (Te-catho 2007). Pada bunga jantan spesies kerabat manggis lainnya, seperti *G. dulcis*, tidak dijumpai putik yang tereduksi. Bunga jantan *G. celebica* mirip dengan bunga jantan *G. mangostana* yang juga memiliki androfor sangat pendek dan putik yang tereduksi (Reza *et al.* 1994). Oleh karena itu, *G. celebica* memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan *G. mangostana* (Sulassih *et al.* 2013). Viabilitas polen sangat rendah pada bunga jantan *G. mangostana* (0.1-1%) dan 0% pada bunga jantan *G. dulcis* ditemukan pada hasil penelitian di Thailand (Te-chato 2007). Hal ini membuktikan ciri reproduksi *agamosperry* pada tanaman manggis dan spesies kerabatnya.

Gambar 6. Bunga jantan *G. celebica* (A), *G. dulcis* (B)Tabel 3. Morfologi bunga jantan *G. celebica* dan *G. dulcis* di Taman Buah Mekarsari

Karakter	<i>G. celebica</i>	<i>G. dulcis</i>
- Keteraturan berbunga	Puncak musim berbunga pada bulan Juni	Puncak musim berbunga pada bulan Juni
- Durasi berbunga	2 bulan	2 bulan
- Kelimpahan bunga	Sedang	Melimpah
- Posisi bunga	Ujung	Ketiak
- Pengelompokan bunga	Bunga soliter	1,2,3 atau lebih bunga berkelompok
- Ukuran bunga	Besar	Kecil
- Panjang tangkai	1.5-1.9 cm	0.3-0.9 cm
- Jumlah dan warna sepal	4, Kuning	5, Kuning
- Jumlah dan warna petal	4, Kuning putih	5, Kuning putih
- Jumlah berkas benang sari	4	5
- Jumlah benang sari perberkas	11-39	04-10
- Panjang androfor	0.1 cm	0.8 cm

Buah. Buah merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal buah. Buah manggis dan buah dari spesies kerabatnya termasuk buah buni karena buah berasal dari satu bunga dengan ovarium yang berkembang menjadi kulit buah (pericarp) yang tebal berdaging. Bagian buah manggis yang biasanya dikonsumsi adalah bagian salut (aril) biji. Tanaman manggis yang berasal dari biji baru mulai berbuah pada umur 10-15 tahun. Tanaman yang sedang berbuah pada saat penelitian berlangsung adalah *G. celebica*, *G. dulcis* dan *G. forbesii* (Gambar 7). Tanaman *G. malaccensis* dan manggis sedang tidak berbuah. Manggis dan kerabatnya merupakan tanaman berbuah musiman, dan musim berbuah berbeda antar daerah (Darmawansyih 2014). Musim panen buah manggis di Indonesia umumnya berlangsung pada bulan November-Desember, sedangkan di Malaysia dan Thailand musim panen berlangsung pada bulan Juni-Juli (Muslim dan Nurasa 2011). Musim berbuah juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti curah hujan. Pada saat penelitian (bulan September hingga Desember) spesies *G. mangostana*, *G. malaccensis* tidak mengalami pembungaan dan tidak menghasilkan buah, hal ini mungkin berhubungan dengan curah hujan yang tinggi pada bulan-bulan sebelumnya yaitu 301-400 mm/hari (BMKG 2016). Hal tersebut membenarkan penelitian Muslim dan Nurasa (2011) yang menyatakan bahwa musim penghujan dapat menurunkan produksi manggis.

Gambar 7. Buah *G. celebica* (A), *G. dulcis* (B), dan *G. forbesii* (C), *G. malaccensis* (D), dan *G. mangostana* (E)

Bentuk buah *G. dulcis* bulat telur terbalik, ujung runcing dengan lobus kepala putik yang kecil dan mudah gugur (Tabel 4). Buah *G. forbesii* bulat dengan pangkal rata, dan ujung cekung dengan lobus kepala putik. Buah *G. celebica* bulat dan dengan ujung mempunyai tonjolan yang mendukung lobus kepala putik. Buah *G. forbesii* dan *G. celebica* memiliki warna kulit matang berwarna merah, namun *G. forbesii* memiliki warna merah yang lebih terang. Warna aril yang dijumpai pada *G. forbesii* putih salju, *G. celebica* putih krem dan *G. dulcis* kuning terang. Buah *G. forbesii* memiliki aril yang rasanya asam manis. Buah *G. forbesii* lebih asam jika dibandingkan dengan manggis pada umumnya, tetapi memiliki kelebihan, yaitu kulit buahnya dapat dimakan dan dapat diolah sebagai pengganti asam jawa. Tanaman *G. dulcis* di TBM memiliki buah yang rasanya asam sekali, tetapi ditemukan beberapa pohon yang memiliki buah manis. Koleksi tanaman yang berbuah manis ini dapat dikembangkan sebagai kultivar unggul. Buah *G. dulcis* yang mempunyai rasa manis dapat dimakan dan dijadikan buah komersial (Utami dan Sari 2009). Buah *G. celebica* memiliki rasa yang asam dan cenderung pahit, oleh sebab itu koleksi tanaman *G. celebica* di TBM tidak dimanfaatkan untuk menghasilkan buah untuk tujuan komersial. Namun spesies kerabat manggis ini memiliki sistem perakaran dan batang yang kuat dan cocok sebagai bibit sambung. Buah *G. celebica* mempunyai biji yang berbentuk elips, *G. dulcis* mempunyai bentuk biji yang lebih bervariasi yaitu bulat, elips dan lonjong dan cenderung lebih tebal dari spesies kerabatnya, sedangkan *G. forbesii* mirip dengan *G. celebica* tetapi memiliki ketebalan biji yang lebih tipis (Gambar 8).

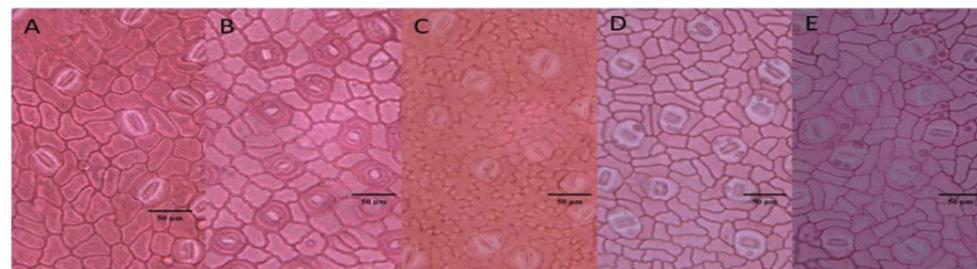
Gambar 8. Biji buah *G. celebica* (A), *G. dulcis* (B), *G. forbesii* (C)Tabel 4. Morfologi buah *G. celebica*, *G. dulcis*, *G. forbesii* koleksi di Taman Buah Mekarsari

Karakter	<i>G. celebica</i>	<i>G. dulcis</i>	<i>G. forbesii</i>
- Panjang tangkai	0.9-1.9 cm	1.1-2.1 cm	0.4-0.5 cm
- Kekuatan tangkai	Kuat	Kuat	Kuat
- Warna tangkai	Hijau	Hijau	Cokelat
Warna getah	Putih	Kuning	Kuning
- Bentuk buah	Bulat	Bulat-Bulat telur	Bulat rata pada ujung dan pangkal
- Ukuran buah	Kecil	Besar	Kecil
• Panjang	3.5-5.5 cm	4-7 cm	5-4 cm
• Diameter	3.5-5.7 cm	4.7-8 cm	3.3-4.2 cm
• Berat	33-64 g	58-177 g	30-52 g
- Lobus kepala putik	Persistence	Persistence	Persistence
- Kedudukan lobus kepala putik	Menumpang pada tonjolan buah yang romping	Menumpang pada tonjolan buah yang runcing	Tenggelam dalam cekungan
- Warna kepala putik	Co kelat	Cokelat-Hitam	Merah
- Warna kulit matang	Merah tua	Kuning terang	Merah terang
- Ketebalan kulit buah	Tipis (0.3 cm)	Tebal (0.8-1 cm)	Tebal (0.8-1 cm)
- Jumlah segmen aril	7-9	4-5	5-8
- Warna aril	Putih salju	Kuning lemon-Kuning Tua	Putih salju
- Tebal aril	3 mm	3 mm	4-5 mm
- Terkstur aril	Kuat	Menengah	Kuat
- Total padatan terlarut	11-19.3 °brix	7.2-18.1 °brix	9-16 °brix
- Aril flavour (aroma)	Menengah	Menengah	kuat
- Aril taste (rasa)	Asam pahit	Asam-Manis	Asam manis
- Kadar air pada aril	Berair	Berair	Berair
- Tipe Biji	Elips	Bulat-Elips-Lonjong	Elips
- Tebal Biji	0.4-1.1 cm	1.3-1.5 cm	01-0.2 cm
- Warna Biji	Cokelat	Cokelat	Cokelat
- Jumlah Biji	4-8	3-4	5-8

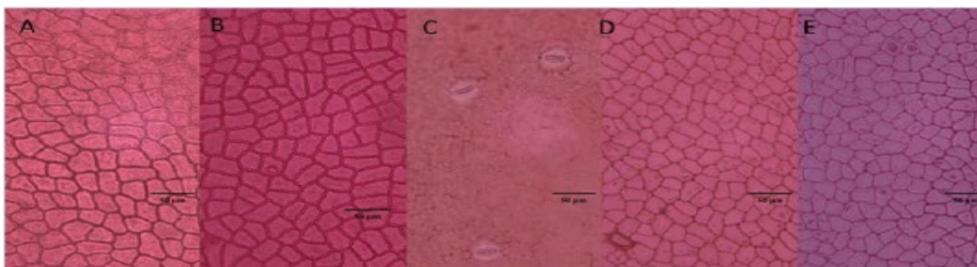
Karakter Anatomi Tanaman Manggis dan Spesies Kerabatnya.

Bentuk dan Ukuran Sel Epidermis. Daun bagian abaksial dan adaksial dari spesies *Garcinia* yang diamati memiliki sel epidermis yang sama, yaitu berbentuk persegi sampai persegi panjang. Variasi bentuk dinding sel epidermis dijumpai pada spesies-spesies yang diamati. Dinding berlekuk zig-zag dalam dijumpai pada sel epidermis daun *G. forbesii*, sedangkan spesies lainnya memiliki sel epidermis dengan dinding rata hingga berlekuk dangkal (Gambar 10). Hasil yang sama dilaporkan oleh Sulassih *et al.* (2013) pada *G. celebica*, *G. mangostana*, dan *G. malaccensis*. Ukuran sel epidermis daun manggis dan kerabatnya dengan lebar rata-rata dari 13.9 (μm) hingga 21.37 (μm), dan panjang rata-rata dari 29.1 (μm) hingga 34.22 (μm) (Tabel 5).

Tipe, Kerapatan, dan Indeks Stomata. Stomata pada daun *G. forbesii* dijumpai di bagian abaksial dan adaksial, sedangkan stomata pada empat spesies *Garcinia* lainnya hanya dijumpai pada bagian abaksial saja. Hal tersebut membenarkan penelitian Widiastuti *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa daun *G. forbesii* memiliki stomata pada bagian adaksial dan abaksial. Stomata adalah celah pada epidermis yang dibatasi oleh dua sel penjaga (Widiastuti *et al.* 2010). Sel epidermis yang berbatasan langsung dengan sel penjaga disebut sel tetangga. Daun pada kelima spesies yang diamati memiliki tipe stomata yang sama yaitu parasitik (Gambar 9). Ciri-ciri tipe stomata parasitik yaitu sel tetangga terletak paralel dengan posisi memanjang pori dan sel penjaga (Metcalf dan Chalk 1957). Sel penjaga pada stomata manggis dan empat spesies kerabatnya berbentuk ginjal. Hasil yang sama dilaporkan juga oleh Sulassih *et al.* (2013).



Gambar 9. Sayatan paradermal daun bagian abaksial koleksi manggis dan spesies kerabatnya di Taman Buah Mekarsari: *G. celebica* (A), *G. dulcis* (B), *G. forbesii* (C), *G. malaccensis* (D), dan *G. mangostana* (E)



Gambar 10. Sayatan paradermal daun bagian adaksial koleksi manggis dan spesies kerabatnya di Taman Buah Mekarsari: *G. celebica* (A), *G. dulcis* (B), *G. forbesii* (C), *G. malaccensis* (D), dan *G. mangostana* (E)

Tabel 5. Rata-rata dan standar deviasi dari kerapatan dan indeks stomata, lebar dan panjang sel epidermis daun manggis dan spesies kerabatnya di Taman Buah Mekarsari

Spesies	Bagian Permukaan Daun	Kerapatan Stomata (/mm ²)	Indeks Stomata	Lebar Epidermis	Panjang Epidermis
<i>G. forbesii</i>	Adaksial	21.69 ± 2.18	1.98 ± 0.23	21.31 ± 0.67	32.62 ± 4.33
<i>G. forbesii</i>	Abaksial	123.36 ± 11.97	13.86 ± 1.35		
<i>G. celebica</i>	Abaksial	108.62 ± 4.87	9.04 ± 0.4	21.37 ± 3.39	31.86 ± 4.29
<i>G. dulcis</i>	Abaksial	281.47 ± 47.1	16.3 ± 1.14	14.88 ± 1.54	34.22 ± 3.07
<i>G. malaccensis</i>	Abaksial	137.36 ± 6.13	7.54 ± 0.3	13.47 ± 1.03	29.1 ± 3.09
<i>G. mangostana</i>	Abaksial	152.33 ± 32.61	8.65 ± 1.52	13.9 ± 0.89	37.58 ± 2.57

SIMPULAN

Simpulan. Manggis dan empat spesies kerabatnya merupakan tanaman perenial dan berbuah musiman, memiliki karakter morfologi batang gilig dengan percabangan monopodial, tajuk berbentuk piramid, elips dan oval. Ciri khas untuk membedakan antar spesies manggis dan kerabatnya adalah karakter bunga dan buah. Buah spesies kerabat manggis memiliki bentuk, warna kulit matang, dan rasa yang berbeda dengan buah manggis pada umumnya. Karakter anatomi paradermal daun menunjukkan persamaan tipe stomata pada semua spesies yang diamati yaitu parasitik dengan bentuk sel epidermis yang sama yaitu persegi hingga persegi panjang. Sel epidermis pada *G. celebica*, *G. dulcis*, *G. malaccensis*, dan *G. mangostana* memiliki dinding rata hingga berlekuk dangkal, sedangkan dinding berlekuk dalam dan zig-zag dijumpai pada sel epidermis daun *G. forbesii*.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi tanaman buah-buahan [internet]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/site/resultTab>.
- [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2016. Buletin Analisis Hujan Bulan Januari 2016 dan Prakiraan hujan Bulan Maret, April dan Mei 2016 [internet]. Tersedia pada <http://bogor.jabar.bmkg.go.id/diseminasi/publikasi/>.
- Darmawansyah. 2014. Khasiat buah manggis untuk kehidupan. *Al Hikmah*. 15(1): 60-67.
- [IPGRI] International Plant Genetic Resources Institute. 2003. *Descriptor for Mangosteen (Garcinia mangostana)*. Rome (IT): International Plant Genetic Resources Institute.
- Hariani S. 2014. Efektivitas ekstrak daun mundu (*Garcinia dulcis*) sebagai larvasi dan yamuk *Culex quinquefasciatus* dan *Aedes aegypti* [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hafiz P, Dorly, Rahayu S. 2013. Karakteristik anatomi dari daun sepuluh spesies *Hoya* suklen serta analisis hubungan kekerabatannya. *Buletin Kebun Raya*. 16(1):58-73.
- Harrison JL, Leong L, Sia G, Sim K, Tant HTW. 1993. Xantones from *Garcinia forbesii*. *Phytochemistry*. 33(3): 727-728.
- Hartuti S. 2008. Studi keragaman morfologi populasi bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.) asal empat sentra di kabupaten Tasikmalaya [skripsi] Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Jamal Y, Praptiwi, Agusta A. 2001. Penampisan fitokimia, uji toksisitas dan anti bakteri dari ekstrak kulit batang *G. celebica* dan *G. tetandra*. *Buletin Farmasi Indonesia*. 12(2): 97-102.
- Madury AS, Fakhrunnisa F, Amin A. 2012. Pemanfaatan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L) sebagai formulasi tablet anti kanker yang praktis dan ekonomis. *Khazanah*. 5(2): 1-11.
- Metcalf CR, Chalk L. 1957. *Anatomy of The Dicotyledons*. London (GB): Oxford University Pr.
- Muslim C, Nurasa T. 2011. Daya saing komoditas promosi ekspor manggis, sistem pemasaran dan kemantapannya di dalam negeri. *Jurnal Agro Ekonomi*. 29(1): 87-111.
- Pongpaichit S, Rungjindamai N, Rukachaisirikul V, Sakayaroj J. 2006. Antimicrobial activity in cultures of endophytic fungi isolated from *Garcinia* species. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 48: 367-372.
- Purwanto A. 2008. Kajian macam eksplan dan konsentrasi iaba terhadap multiplikasi tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara invitro [skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret.
- Reza R, Wijaya, Tuherkih E. 1994. *Pembibitan dan pembudidayaan manggis*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Rosmilawanti R. 2016. Studi anatomi daun, analisis struktur sekretori dan histokimia rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sass JE. 1951. *Botanical Microtechnique*. Iowa (US): Iowa State Collage Pr.
- Sinaga S. 2008. Analisis keanekaragaman genetik dan fenotip manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan kerabat dekatnya [disertasi]. Bogor (ID): Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sulassih, Sobir, Santosa E. 2013. Phylogenetic analysis of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) and its relatives based on morphological and inter simple sequence repeat (ISSR) markers. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*. 45(3): 478-490.
- Suriadikusumah A. 2014. Ekowisata dan agrowisata (eko-agrowisata) alternative solusi untuk pengembangan wilayah pada lahan-lahan berlereng di Jawa Barat [skripsi]. Bandung (ID): Universitas Padjajaran.
- [TBM] Taman Buah Mekarsari. 2015. Manggis [internet]. [diunduh pada 2015 November 20]. Tersedia pada: <http://mekarsari.com>.
- Taher M, Susanti D, Rezali FM, Zohri ASF, Ichwan AJS, Alkhamaiseh SI, Ahmad F. 2012. Apoptosis, antimicrobial and antioxidant activities of phytochemicals from *Garcinia malaccensis* Hk.f. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 136-141.
- Te-chato S. 2007. Floral and fruit morphology of some spesies in *Garcinia* Spp. *Songklanakaraj. J. Sci. Technol.* 29(2): 245-252.
- Triseptiyanti R. 2008. Persepsi dan aktivitas pengunjung agrowisata kebun buah di Taman Mekarsari Bogor [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Utami N, Sari R. 2009. Mundu: *Garcinia xanthochymus* Hook.f. atau *G. dulcis* (Roxb.) Kurz.?. *Berita Biologi*. 9(6): 739-734.
- Verheij EWM, Coronel RE. 1997. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 2: Buah-buahan yang dapat Dimakan*. Danimihardja S, Sutarno H, Utami NW, Hoesen DSH, penerjemah; Verheij EWM, Coronel RE, editor. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: *Plant Resources of South East Asia 2: Edible Fruits and Nuts*.
- Widiastuti A, Sobir, dan Suhartanto SM. 2010. Analisis keragaman manggis (*Garcinia mangostana*) diiradiasi dengan sinergam berdasarkan karakteristik morfologi dan anatomi. *Nusantara Bioscience*. 2(1): 23-33.
- Willmer CM. 1983. *Stomata*. London (UK): Longman Group Ltd