

Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Markisa F1 di Kebun Percobaan Berastagi (Morphology and Anatomy Characterization of Passion Fruit in Berastagi Experimental Farm)

Rina Christina Hutabarat¹⁾, Rasiska Tarigan¹⁾, Susilawaty Barus¹⁾, dan Fitriana Nasution²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391

²⁾Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jln. Raya Solok-Aripan Km. 8, PO Box 5, Solok, Sumatera Barat, Indonesia 27301

E-mail: cristhinarinaahutabarat@gmail.com

Diterima: 22 Desember 2014; direvisi: 13 Mei 2016; disetujui: 7 Juni 2016

ABSTRAK. Ketersediaan varietas markisa unggul yang bermutu tinggi, produktif, tahan terhadap hama/penyakit dan toleran terhadap cekaman lingkungan merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan daya saing industri hortikultura nasional. Upaya untuk memperoleh varietas unggul dilakukan melalui silangan antaraksesi lokal yang memiliki karakter unggul. Tujuan penelitian ini adalah mengarakterisasi morfologi dan anatomi aksesi markisa lokal berkulit ungu, merah, dan markisa hasil silangan. Kegiatan dilaksanakan di Kebun Percobaan Berastagi mulai April 2014 sampai Juli 2014. Hasil analisis data diperoleh kemiripan morfologi markisa ungu dan markisa merah berdasarkan habitat, bunga, liana, teresterial, akar tunggang, batang dan arah tumbuh, sedangkan daun, bunga, buah, biji, dan warna batang berbeda. Berdasarkan karakter kuantitatif antara markisa F1 dengan markisa ungu memiliki kadar gula sama dengan markisa ungu lokal yakni 16,6° Brix. Markisa F1 memiliki 73,06 ml/100 g dengan total asam 1,53%. Berdasarkan hasil analisis dendogram diketahui hubungan morfologi markisa menunjukkan tingkat kemiripan markisa lokal merah dan markisa F1 sebesar 81%. Markisa F1 memiliki buah besar, warna kulit ungu kemerahan, aroma sari buah mirip dengan aroma jambu biji.

Kata kunci: *Passiflora edulis* f. *edulis* Sims; Karakter; Morfologi; Anatomi

ABSTRACT. Availability of superior variety of passion fruits which high quality, resistant to pests or diseases, and tolerance to environmental stress are essential in improving the competitiveness of national horticultural industry. Superior varieties have been made through crossing local accessions that have superior characters. The aim of this experiment was to characterize the morphology and anatomy of purple passion, red passion, and F1 of passion fruit at Berastagi Experimental Farm from April 2014 to July 2014. Morphology and anatomy characterization obtained that purple passion fruit and red passion fruit had same characters based on habitat, flowers, lianas, terrestrial, taproot, stems, and direction of growth, whereas leaves, flowers, fruits, seeds, and stems color had different characters. Brix sugar level degrees between purple passion fruit and F1 almost similar, it was 16,6° Brix, while the terms content juice of passion fruit cross F1 was 73,06 ml/100 g with total acid was 1,53%. Dendogram based on morphology characters of purple, red, and passion fruit cross F1 had 81% of similarity degree. Passion fruit cross F1 had a great size, reddish purple color, and guava aroma.

Keywords: *Passiflora edulis* f. *edulis* Sims; Character; Morphology; Anatomy

Ketersediaan varietas unggul yang bermutu tinggi, produktif, tahan terhadap hama/penyakit, cekaman lingkungan, serta sesuai dengan kebutuhan konsumen merupakan salah satu komponen penting dalam peningkatan daya saing pada era persaingan global. Markisa merupakan salah satu produk buah segar Indonesia yang sangat diminati oleh konsumen dalam dan luar negeri. Selain dimakan segar, markisa juga dapat digunakan untuk obat-obatan karena mengandung vitamin C, flavanoid, asam lemak, tanin, dan antioksidan yang tinggi (Ariharan *et al.* 2013; Phamiwon & John 2015, Ferreira *et al.* 2011), bahkan biji, daun, dan mesocarp buah markisa dapat digunakan di dalam industri farmasi (Silva *et al.* 2015, Silva *et al.* 2013, Correa *et al.* 2014). Markisa berkulit ungu umumnya dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan sirup dengan ukuran buah lebih kecil

dibandingkan markisa merah. Buah markisa memiliki aroma khas yang kuat dan tekstur kental sehingga sesuai sebagai bahan baku pembuatan sirup. Namun tanaman markisa umumnya rentan terhadap serangan layu fusarium dan busuk batang. Varietas markisa yang banyak dibudidayakan petani, antara lain markisa merah memiliki warna merah berbintik putih, dengan aroma jambu biji.

Menurut Saragih *et al.* (2006), markisa merah merupakan varietas yang cocok untuk batang bawah yang toleran terhadap serangan *Fusarium oxysporum*. Dalam 5 tahun terakhir terjadi penurunan produksi dan luas tanam markisa yang diakibatkan oleh serangan penyakit sehingga perlu upaya pelestarian pohon induk plasma nutfah. Pelestarian keanekaragaman tumbuhan memegang peranan penting dalam pemanfaatan dan konservasinya dalam pemuliaan tanaman. Silitonga

(2004) menambahkan bahwa upaya penyediaan materi genetik dalam perbaikan tanaman ialah dengan mengumpulkan sumberdaya genetik dengan cara eksplorasi, konservasi, dan mengevaluasi karakter yang dimilikinya.

Salah satu upaya untuk meningkatkan mutu tanaman adalah dengan menyilangkan antara tetua yang mempunyai karakter-karakter tertentu dan memiliki hubungan kekerabatan. Menurut Purwantoro *et al.* (2005) keberhasilan dalam persilangan dipengaruhi oleh kedekatan dalam hubungan kekerabatan. Hubungan kekerabatan antara dua populasi atau individu diukur berdasarkan karakter morfologi dan anatomi. Pengkajian terhadap morfologi dan anatomi memiliki kontribusi terhadap pengetahuan bidang taksonomi, evolusi, dan ekologi dalam spesies tanaman *Angiospermae* (Cortez & Carmello-Guerrero 2008). Menurut Rahayu & Handayani (2008) pendekatan anatomi dapat diandalkan untuk menjelaskan keanekaragaman dan tingkat pengelompokan taksonomi. Kajian anatomi yang telah dilakukan pada beberapa tanaman, seperti *Mucuna pruriens* (Supriyono *et al.* 2004) dan *Averrhoa* spp. (Sunarti *et al.* 2008).

Penelitian ini bertujuan mengetahui keanekaragaman karakterisasi tanaman markisa asam ungu, markisa merah dan markisa F1, serta mengetahui hubungan kekerabatan antara aksesori markisa dengan menggunakan analisis anatomi markisa dalam kekerabatan tanaman. Hipotesis yang diajukan adalah diduga terdapat perbedaan karakter morfologi dan struktur anatomi akar, batang dan daun pada markisa asam ungu, markisa merah dan markisa F1 yang berada di Kebun Percobaan Berastagi Sumatera Utara.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai April 2014 sampai Juli 2014 di Kebun Percobaan Berastagi (1.340 m dpl.) Karo, Sumatera Utara, dengan jenis tanah Andisol, di Laboratorium Genetika Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi benih, daun, dan buah dari populasi markisa asam merah, markisa asam ungu, dan markisa F1 yang ditanam kedua dengan sistem perbanyakan sambung pucuk, tetua pohon induk, yakni markisa ungu yang merupakan markisa

lokal Berastagi, sedangkan markisa merah merupakan markisa yang berasal dari Pematang Siantar, Kabupaten Simalungun (dataran rendah). Seleksi individu tanaman dilakukan dengan menggunakan metode seleksi massa positif. Jumlah pohon yang digunakan untuk morfologi tanaman sebanyak lima tanaman mewakili dari 12 tanaman setiap varietasnya di kebun koleksi plasma nutfah markisa.

Alat yang digunakan, yaitu pinset, pipet tetes, gelas ukur, *beaker glass*, baskom, mikroskop, kamera digital, spatula, bunsen, *petridish*, *polybag*, *hot plate*, alat pengukur timbangan, dll.

Prosedur Penelitian

Karakterisasi morfologi tanaman, berasal dari pohon induk markisa ungu, markisa merah, dan markisa F1, hasil koleksi di Kebun percobaan Berastagi, dengan kriteria tanaman sehat dicatat secara deskriptif menurut Tjitrosoepomo (2005), sedangkan pada struktur anatomi dilakukan dengan pembuatan preparat segar *freehand section* dengan urutan sebagai berikut: batang, daun dari tanaman markisa ungu, markisa merah, dan markisa F1 yang didapatkan dari tanaman induk dengan usia masing-masing tanaman induk 6 bulan dipotong melintang menggunakan silet dengan potongan yang sangat tipis kemudian bahan tanaman difiksasi dengan menggunakan larutan kloralhidrat yang didapatkan dengan mencampurkan akuades dan serbuk kloralhidrat hingga didapatkan larutan jenuh. Fiksasi dilakukan sampai warna hijau pada bahan berkurang. Fiksasi dapat juga dibantu dengan melewati preparat di atas api bunsen. Kemudian, sisa larutan kloralhidrat dihisap menggunakan tisu, kemudian preparat ditetesi dengan *flouroglucinol* untuk mendapatkan tampilan sel yang mengandung lignin sehingga dapat dibedakan. Preparat kemudian ditetesi dengan *gliserin* dan ditutup dengan *cover glass*. Preparat yang didapat selanjutnya diamati di bawah mikroskop dan difoto dengan kamera digital. Hal ini untuk melihat anatomi akar, batang dan daun dari masing-masing pohon induk markisa ungu, markisa merah, dan markisa F1 (Annisa 2014).

Peubah Pengamatan

Pengamatan morfologi markisa berkulit ungu, markisa berkulit merah dan markisa F1 meliputi karakter kualitatif, karakter kuantitatif, kandungan kimia buah, dan citarasa serta analisis anatomi akar, batang, dan daun tanaman. Bagian-bagian yang diamati dari pohon induk meliputi habit, habitat, tipe akar, batang (tipe batang, bentuk, permukaan, arah tumbuh, panjang sulur, warna), daun (bentuk, ujung daun, pangkal daun, susunan tulang daun, tepi daun, daging daun, warna daun, permukaan daun), bunga dan buah.

Masing-masing karakter diurutkan berdasarkan analisis deskripsi menurut Tjitrosoepomo (2005)

Analisis Data

Data karakter morfologi dicatat secara deskriptif kemudian dibuat menjadi data biner untuk penyusunan diagram dendogram dalam penentuan kemiripan morfologi antaraksesi. Penyusunan diagram dendogram menggunakan program NTSYSpc versi 2.02 diolah menggunakan prosedur SIMQUAL (*similarity for qualitative data*) dan dihitung berdasarkan metode *simple matching coefficient* (SM)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil evaluasi persilangan antarmarkisa merah dengan markisa ungu selama 3 tahun diperoleh data karakter yang dapat dikelompokkan atas karakter morfologi yang meliputi karakter kualitatif, karakter kuantitatif serta karakter anatomi.

Karakter Morfologi

Data Karakter kualitatif dan kuantitatif markisa F1 disajikan pada Tabel 1.

Karakter kualitatif tanaman biasanya tidak dipengaruhi oleh lingkungan, karena dikendalikan oleh gen mayor. Tabel 1 menunjukkan bahwa markisa F1 mempunyai karakter kualitatif yang berbeda dengan markisa ungu antara lain pada panjang sulur dan warna batang, yaitu hijau kemerahan, panjang corolla luar, corolla, dan berat buah, sedangkan beberapa ciri menunjukkan kesamaan seperti habit, habitat, akar, jenis batang, bentuk batang, arah tumbuh batang, jumlah daun, daging daun, jumlah bunga, asal bunga, jumlah putik, dan kedudukan dasar bunga, sedangkan ciri yang lain seperti permukaan batang, warna batang, bangun daun dan susunan tulang daun memperlihatkan perbedaan. Perbedaan karakter yang tampak tersebut memperlihatkan adanya keragaman dalam spesies. Keragaman dalam spesies masih berada dalam persamaan karakter utama antaraksesi masih ada hubungan kekerabatan. Salah satu fase penting akan kunci keberhasilan seleksi dan karakter ditentukan kriteria pendugaan perhadap parameter genetik dan seleksi yang diinginkan secara visual dengan melihat genotipe yang baik (Amin *et al.* 2013).

Berdasarkan karakter total asam (%), vitamin C, kadar air sari buah, kadar *juice* (m/100 g), markisa merah lebih rendah dibandingkan markisa F1 dan markisa ungu. Sebaliknya berdasarkan kadar gula markisa F1 memiliki derajat brix sama dengan markisa ungu yakni 16,6^o brix. Berdasarkan kualitas buah, markisa F1 menghasilkan buah lebih besar dibandingkan markisa ungu sehingga persentase

buah yang dapat dikonsumsi lebih banyak. Kadar *juice* markisa F1 mencapai 73,06 ml/100 g dengan total asam 1,53%. Hal ini terjadi karena perbedaan jenis markisa sehingga menampilkan masing-masing ciri morfologi. Menurut Sitompul & Guritno (1995) perbedaan karakter morfologi antartanaman juga dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Tanaman membutuhkan keadaan lingkungan tertentu agar dapat mengekspresikan genetiknya secara optimal. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan tingkat kesuburan tanah memberi pengaruh terhadap penampilan fenotipe (bentuk daun dan ukuran batang). Brennan & Byth (1979) menambahkan bahwa besarnya pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman dan adanya tanggapan dari tiap genotipe terhadap lingkungan merupakan hal yang saling berinteraksi.

Hasil pengamatan karakter morfologi menunjukkan bahwa beberapa ciri yang sama dimiliki oleh ketiga aksesori markisa seperti jenis habit liana, habitat terestrial, akar tunggang, jenis batang *herbaceous*, bentuk batang bersegi empat (*quadragularis*), permukaan batang licin (*laevis*), serta arah tumbuh yang umumnya memanjat (*scandens*) dengan menggunakan cabang pembelit (sulut dahan) (Gambar 1). *Passiflora* merupakan tanaman pemanjat yang panjangnya dapat mencapai 9 m jika kondisi iklim menguntungkan.

Data karakter morfologi menunjukkan beberapa perbedaan antaraksesi yang dapat dilihat dari karakter warna pada batang maupun panjang sulur, pangkal daun, dan permukaan daun. Warna pada batang markisa ungu adalah cokelat, warna pada batang markisa merah dan markisa F1 adalah hijau kemerahan. Pangkal daun markisa ungu dan markisa F1 bentuknya membulat (*perfoliatus*), sedangkan markisa merah memiliki pangkal daun meruncing (*acuminatus*). Dari bentuk permukaan daun terdapat perbedaan, yaitu markisa merah memiliki permukaan daun berbingkul-bingkul (*bullatus*) dibandingkan markisa ungu dan markisa F1 yang memiliki permukaan daun kasap (*scaber*).

Data morfologi menunjukkan kesamaan antaraksesi markisa yang dapat dilihat pada warna sulur, bangun daun, jumlah daun, ujung daun, susunan tulang daun, tepi daun, daging daun, warna daun bagian atas, dan warna daun bagian bawah. Markisa ungu, markisa merah, dan markisa F1 memiliki persamaan warna sulur hijau, bangun daun bulat (*orbicularis*), ujung daun runcing (*acutus*), susunan tulang daunnya menjari (*palminervis*), tepi daun bergerigi (Gambar 2).

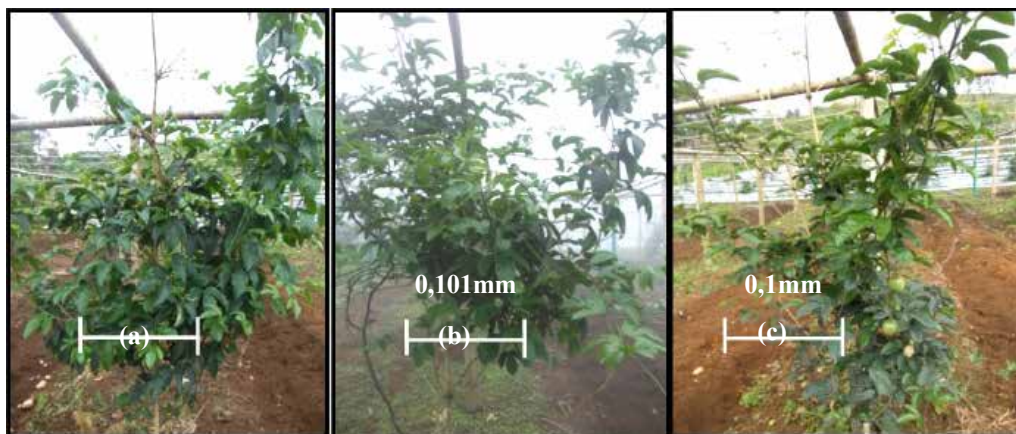
Karakter lain yang berbeda terlihat pada bunga. Bunga koleksi tanaman *Passiflora* Kebun Percobaan Berastagi memiliki mahkota tambahan yang umumnya berwarna putih dan ungu. Bagian pangkal pada mahkota tambahan berwarna ungu dengan gradasi mulai dari

Tabel 1. Karakter markisa berkulit ungu, markisa berkulit merah, dan markisa (*Characters of purple, red and, passion fruit cross F1*)

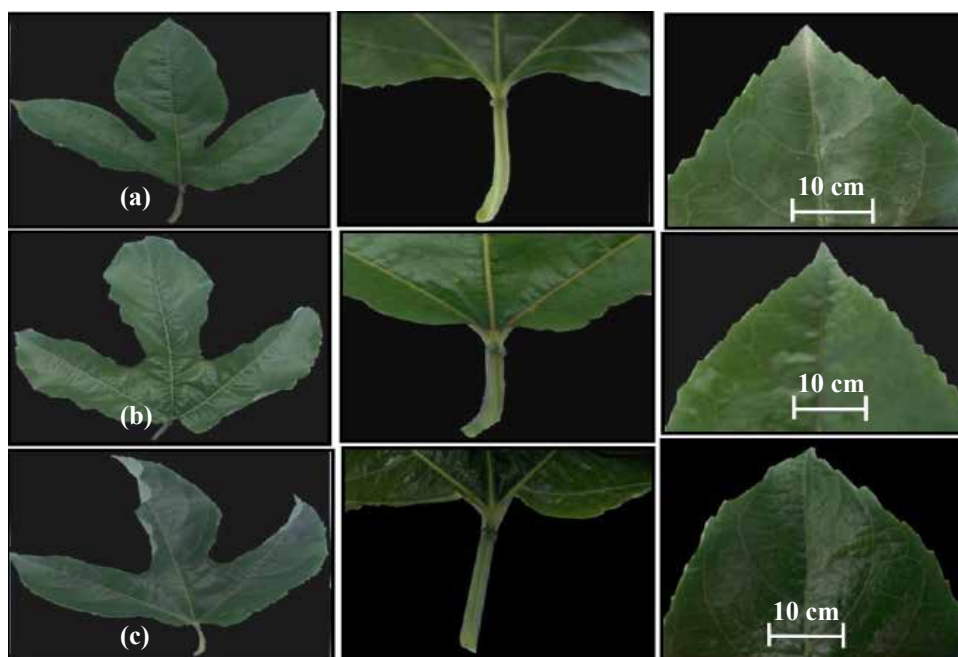
Parameter (Variables)	Markisa ungu (Purple passion)	Markisa merah (Red passion)	Markisa F1 (Passion fruit cross F1)
Habit	Liana	Liana	Liana
Habitat	Terrestrial	Terrestrial	Terrestrial
Akar	Tunggang	Tunggang	Tunggang
Jenis batang	Herbaceous	Herbaceous	Herbaceous
Bentuk batang	Bersegi empat	Bersegi empat	Bersegi empat
Permukaan batang	Licin	Licin	Licin
Arah tumbuh batang	Memanjat dengan menggunakan cabang pembelit (sulut dahan) (<i>scandens</i>)	Memanjat dengan menggunakan cabang pembelit (sulut dahan) (<i>scandens</i>)	Memanjat dengan menggunakan cabang pembelit (sulut dahan) (<i>scandens</i>)
Panjang sulur	19–25 cm	24–33 cm	18–21 cm
Warna sulur	Hijau	Hijau	Hijau
Warna batang	Cokelat	Hijau kemerahan	Hijau kemerahan
Jumlah Daun	Tunggal	Tunggal	Tunggal
Bangun daun	Bulat	Bulat	Bulat
Ujung daun	Runcing	Runcing	Runcing
Pangkal daun	Membulat (<i>Perfoliatus</i>)	Meruncing (<i>Acuminatus</i>)	Membulat (<i>Perfoliatus</i>)
Susunan tulang daun	Menjari (<i>Palminervis</i>)	Menjari (<i>Palminervis</i>)	Menjari (<i>palminervis</i>)
Tepi daun	Bergerigi (<i>Serrate</i>)	Bergerigi (<i>Serrate</i>)	Bergerigi (<i>Serrate</i>)
Daging daun	Seperti selaput (<i>Membranaseus</i>)	Seperti selaput (<i>Membranaseus</i>)	Seperti selaput (<i>Membranaseus</i>)
Warna daun bagian atas	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
Warna daun bagian bawah	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda
Permukaan daun	Kasap (<i>Scaber</i>)	Berbingkul-bingkul (<i>Bullatus</i>)	Kasap (<i>Scaber</i>)
Jumlah bunga	Tunggal	Tunggal	Tunggal
Asal bunga	Dari ketiak daun (<i>Flos laterallis</i>)	Dari ketiak daun (<i>Flos laterallis</i>)	Dari ketiak daun (<i>Flos laterallis</i>)
Bractea	Berwarna hijau dengan panjang 1,9-2,5 cm berjumlah 3	Berwarna hijau dengan panjang 2,5-2,8 cm berjumlah 3	Berwarna hijau dengan panjang 2,4-2,5 cm berjumlah 3
Sepal	Berwarna hijau dengan panjang 2,2-2,4 cm berjumlah 5	Berwarna hijau dengan panjang 3,5-3,6 cm berjumlah 5	Berwarna hijau dengan panjang 1,2-1,4 cm berjumlah 5
Petal	Berwarna putih berjumlah 6	Berwarna putih berjumlah 6	Berwarna putih berjumlah 5
Corolla luar	Panjangnya 4,8-5,9 cm bergelombang dan berwarna putih dengan pangkal ungu muda	Panjangnya 3,5-4,2 cm bergelombang dan berwarna putih dengan pangkal ungu tua/gelap	Panjangnya 7,5-7,7 cm bergelombang dan berwarna putih dengan pangkal ungu muda
Cincin ungu pada corolla	Ada sebanyak 2	Ada sebanyak 2	Ada sebanyak 2
Corolla dalam	Pendek 0,6-1 cm berwarna putih	Pendek 0,2-0,4 cm berwarna putih	Pendek 0,2-0,3 cm berwarna putih
Jumlah benang sari	5	5	5
Jumlah putik	3	3	3
Kedudukan dasar bunga	Androgynophor	Androgynophor	Androgynophor
Aroma buah	Beraroma khas markisa	Beraroma jambu biji	Beraroma jambu biji
Berat buah	42,6-60,4 gr	19,8-86,9 gr	40,5-67,3 gr
Warna buah	Ungu tua	Merah berbintik	Ungu kemerahan
Permukaan kulit buah	Licin	Licin	Licin
Bentuk buah	Tidak membulat sempurna	Bulat lonjong	Bulat lonjong
Warna bulir	Kuning	Kuning	Kuning
Rasa buah	Asam	Manis asam	Asam
Bobot buah	52,20 ± 7,05	98,26 ± 9,65	67,14 ± 8,54
Bobot kulit buah	21,63 ± 2,18	48,09 ± 9,89	39,80 ± 5,33
Tebal kulit buah	0,45 ± 0,07	0,59 ± 0,17	0,55 ± 0,17
Kadar sari buah (%)	60-65%	72%	68-70%
Kadar gula	16° Brix	19° Brix	16° Brix
Total asam	2,2	1,6	1,53
Jumlah biji	164,9 ± 17,98	227,8 ± 71,93	217,1 ± 63
Biji	Bulat hitam	Pipih cokelat	Pipih hitam

ungu muda sampai ungu tua dengan cincin ungu pada bagian pangkalnya. Bunga pada markisa ungu, markisa merah, dan markisa F1 memiliki kesamaan warna pada corollanya, yaitu putih dengan pangkal ungu dan memiliki corak cincin ungu (Gambar 3).

Bunga *Passiflora* memiliki tambahan mahkota yang bergelombang dan memencar, warna bunga memiliki campuran putih dan ungu (Tabel 1). Varietas markisa F1 mempunyai warna pada permukaan daun bagian atas hijau tua, warna daun bagian bawah hijau,



Gambar 1. Habit: (a) markisa ungu; (b) markisa merah dan (c) markisa F1 [*Habit (a) purple passion, (b) red passion, and (c) passion fruit cross F1*]



Gambar 2. Bentuk daun: (a) markisa ungu, (b) markisa merah, dan (c) markisa persilangan F1 [*Bud form (a) purple passion, (b) red passion, and (c) passion fruit cross F1*]

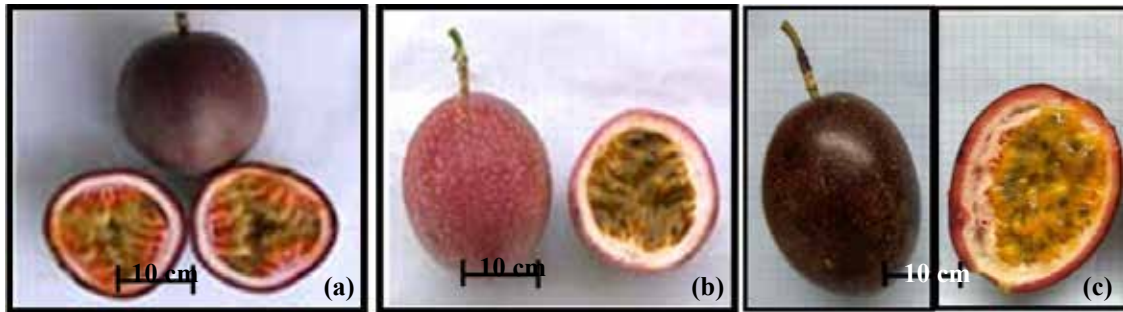
tepi helai daun bergerigi, dan kedudukan daun selang-seling. Bentuk batang bulat, permukaan batang kasar, aroma mahkota bunga harum, warna benang sari kuning, bentuk putik berumbal-umbal, warna kepala putik pucat, umur berbunga dan panen sama dengan markisa ungu 6 dan 9 bulan setelah tanam. Bentuk buah bulat agak lonjong, dengan kekerasan kulit buah keras, warna kulit buah cokelat kemerahan, warna daging buah kuning orange. Warna buah tua ungu kemerahan seperti terlihat pada Gambar 4. Rasa buah asam manis dengan masih terasa sedikit aroma jambu biji. Variasi buah terlihat dari bentuk buah dan kulit buah (Karsinah *et al.* 2010)

Markisa F1 ditanam kedua kali mempunyai karakter kualitatif sama dengan markisa merah, kecuali pada

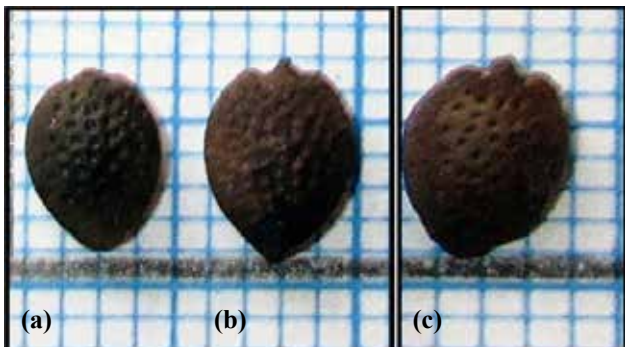
karakter buah (Tabel 1). Pada markisa ungu karakter kualitatif batang, warna batang, permukaan batang, bentuk daun, cuping daun, warna daun sama dengan hasil markisa F1, kecuali pada karakter bunga dan buah. Buah pada markisa ungu berbentuk bulat sedangkan markisa merah, dan markisa F1 memiliki bentuk yang agak lonjong (Gambar 4). Aroma serta rasa buah markisa juga berbeda sehingga pemanfaatan buahnya juga berbeda untuk berbagai keperluan. Buah pada markisa ungu memiliki aroma khas markisa dengan rasa yang asam, sehingga sering digunakan dalam pembuatan jus ataupun sirup, sedangkan buah markisa merah, memiliki aroma jambu biji dengan rasa yang manis agak asam sehingga sering dimakan mentah. Buah markisa persilangan F1 antara markisa



Gambar 3. Bentuk bunga: (a) markisa ungu, (b) markisa merah, dan (c) markisa F1 [Flower form (a) purple passion, (b) red passion, and (c) passion fruit cross F1]



Gambar 4. Buah: (a) markisa ungu, (b) markisa merah, dan (C) markisa F1 [Fruit (a) purple passion, (b) red passion, and (c) passion fruit cross F1]



Gambar 5. Bentuk biji: (a) markisa ungu, (b) markisa merah, dan (c) markisa F, [Seed form (a) purple passion, (b) red passion, dan (c) passion fruit cross F1]

ungu dengan markisa merah menghasilkan aroma jambu biji dengan rasa yang asam (Tabel 2) sehingga pemanfaatannya belum diketahui.

Beberapa perbedaan pada tanaman koleksi markisa ungu, merah, dan markisa F1 di Kebun Percobaan Berastagi memperlihatkan keragaman yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan genetik yang mengendalikan sifat fenotipe. Variasi yang ditemukan pada bentuk, ukuran, dan warna buah markisa menunjukkan adanya keragaman genetik yang cukup luas. Karakter yang berbeda juga dapat ditemukan pada bentuk dan warna biji. Biji markisa ungu berbentuk bulat dengan

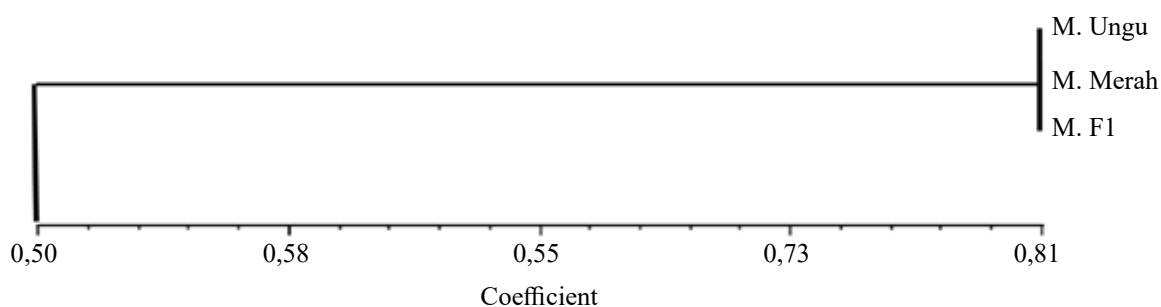
ukuran yang lebih kecil dan berwarna hitam. Bentuk biji markisa merah pipih dan berwarna cokelat, sedangkan biji markisa F1 berbentuk pipih dengan warna hitam (Gambar 5).

Analisis kekerabatan menentukan jauh dekat hubungan kekerabatan antaraksesi dalam taksonomi tanaman dengan menggunakan sifat-sifat karakter morfologi tanaman dan pengetahuan tentang hubungan kekerabatan ini sangat bermanfaat di dalam plasma nutfah (Santalla *et al.* 1998). Menurut Rahayu & Handayani (2008) jenis-jenis kekerabatan mempunyai banyak kesamaan satu jenis dengan lainnya. Hubungan kekerabatan tanaman markisa dapat dilihat pada diagram dendogram pohon (Gambar 6).

Hasil analisis dendogram aksesori markisa berdasarkan beberapa karakter morfologi menunjukkan bahwa markisa ungu, markisa merah dengan markisa F1 memiliki tingkat kemiripan morfologi sebesar 81%. Spesies yang mempunyai banyak persamaan karakter atau ciri berarti hubungan kekerabatannya dekat dengan koefisien kesamaan yang lebih besar (Anis & Rahmi 2010).

Karakter Anatomi Tanaman Markisa Persilangan

Berdasarkan analisis struktur anatomi akar, batang, dan daun pada markisa ungu, markisa merah, dan markisa persilangan F1 menunjukkan perbedaan tidak nyata terhadap susunan akar, batang dan daun (Tabel 3).



Gambar 6. Dendrogram kekerabatan morfologi markisa ungu, markisa merah dan markisa F1 (*Dendrogram of relationship morphology of purple passion, red passion, and passion fruit cross F1*)

Tabel 2. Data ratio korteks: stele, diameter akar, kuantitatif daun, dan kerapatan stomata pada markisa ungu, merah, dan makisa F1 (*Ratio of cortex: stele ratio, diameter of root, quantitative of leaves and stomatal density on purple passion, red passion, and passion fruit cross F1*)

Uraian (Description)	Markisa ungu (Purple passion)	Markisa merah (Red passion)	Markisa F1 (F1 passion)
Korteks : Stele (mm)	0,05:0,02	0,05 ;0,02	0,05 : 0,02
Diameter akar (mm)	2,08–2,24	1,158–1,63	1,79–1,97
Epidermis atas	5,66–6,03	7,90–8,31	3,09–4,34
Jaringan palisade	15,62–17,90	17,88 – 19,58	9,58 – 10,06
Jaringan bunga karang	22,86 –29,80	30,8 – 32,6	13,80 – 14,36
Epidermis bawah	4,98 –5,24	7,48 – 8,17	3,84–4,42
Kerapatan stomata dalam bidang pandang berbeda	293,03	142,94	194,74

Data markisa ungu dan markisa merah bersumber dari Annisa (2014), sedangkan markisa F1 bersumber dari KP Berastagi 2014 [*Data of passion purple and red passion by Anisa (2014), while data passion fruit cross F1 sourced KP Berastagi (2014)*]

Karakter anatomi digunakan untuk identifikasi maupun menentukan hubungan filogenetik (Kam 1971).

Hasil data anatomi menunjukkan bahwa nisbah korteks: stele pada ketiga markisa memiliki perbandingan rasio sama, tetapi diameter akar markisa merah paling kecil 1,158–1,63 mm, sedangkan terbesar dijumpai pada markisa ungu 2,08–2,24 mm. Perbedaan struktur anatomi menjadi pembeda antaraksesi. Menurut Stone (1976 dalam Annisa 2014) bahwa karakter anatomi umumnya merupakan dasar dalam membedakan jenis. Maideliza *et al* (2007) menyatakan bahwa adanya variasi struktur anatomi diharapkan memperkaya karakter yang dipakai untuk identifikasi.

Hasil pengamatan anatomi daun menunjukkan sedikit perbedaan antaraksesi markisa pada karakter ketebalan epidermis atas, jaringan palisade jaringan bunga karang, dan epidermis bawah. Markisa ungu memiliki daun lebih tebal dibandingkan markisa merah dan markisa F1. Dilihat dari karakter stomata markisa merah memiliki kerapatan stomata rendah, yaitu 142,94 mm, selain itu markisa merah diketahui lebih rentan terhadap kekeringan, kerentanan terhadap lingkungan kering lebih rendah. Menurut Lestari (2005) kerapatan stomata dapat memengaruhi dua proses penting pada tanaman, yaitu fotosintesis dan transpirasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil persilangan markisa diperoleh calon varietas markisa baru, dengan keunggulan buah besar, warna kulit ungu kemerahan, aroma jambu biji, dan morfologi tanaman mirip dengan markisa merah. Tanaman markisa koleksi di Kebun Percobaan Berastagi, Sumatera Utara memiliki keanekaragaman morfologi berdasarkan pengamatan dan pengukuran bentuk, ukuran, dan jumlah dari karakter-karakter yang diamati, meliputi habit, habitat, tipe akar, batang (tipe batang, bentuk, permukaan, arah tumbuh, panjang sulur, warna), daun (bentuk, ujung daun, pangkal daun, susunan tulang daun, tepi daun, daging daun, warna daun, permukaan daun), bunga, buah, dan biji. Dendrogram morfologi markisa, hubungan kekerabatan tanaman markisa ungu, markisa merah dan markisa F1 memiliki tingkat kemiripan 81%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amin, N, Neny, RI & Takdir, AM 2013, 'Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter agronomis galur jagung dengan tester MR 14', *Jurnal Agroteknos*, vol. 3, no. 1, hlm. 34-40.

2. Anis, TM & Rahmi, Y 2010, 'Karakterisasi dan hubungan kekerabatan beberapa genotipe cabai (*Capsicum annum* L.)', *Jurnal Teknobiologi*, vol. 1, no. 2, hlm. 1-10.
3. Annisa, WH 2014, 'Studi morfologi dan anatomi beberapa markisa koleksi Balai penelitian tanaman buah kebun percobaan Berastagi, Sumatera Utara', Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
4. Ariharan, VN, Devi VNM & Prasad, PN 2013, 'Nutraceutical studies on *Passiflora edulis*-Passion Fruit', *Int. J. Pharm. Bio. Sci.*, vol. 4, no. 4, pp. 176-9.
5. Brennan, PS & Byth, DE 1979. 'Galur x environment interaction for wheat yields and selection for widely adapted wheat genotypes', *Aust. J. Agric. Res.*, vol. 30, pp. 221-32.
6. Correa, EM, Medina, L, Monteiro, JB, Valle, NO, Sales, R, Magales, A, Souza, FCA, Carvalho, TB, Lemos, JR, Lira, EF, Lima, ES, Galemo, DML, Morales, L, Ortiz, C & Carvalho, RP 2014, 'The intake of fiber mesocarp passion fruit (*Passiflora edulis*) lowers levels of triglyceride and cholesterol decreasing principally insulin and leptin', *J. Aging Res. Clin. Pract.*, vol. 3, no. 1, pp. 31-5.
7. Cortéz, PA & Carmello-Guerreiro, SA 2008, 'Ontogeny and structure of the pericarp and the seed coat of *Miconia albicans* (Sw.) Triana (*Melastomataceae*) from "Cerrado"', *Brazil Botanical.*, vol. 31, no. 1, pp. 3-5.
8. Ferreira, BS, Almeida, CG, Faza, LP, Almeida, A, Diniz, CG, Silva, VL, Grazul, RM & Hyaric, M 2011, 'Comparative properties of amazonian oils obtained by different extraction methods', *Molecules*, vol. 16, pp. 5875-85.
9. Kam, YK 1971, 'Comperative systemic foliar anatomy of malaya pandanus', *Bot. J. Linn. Soc.*, vol. 64, pp. 315-51.
10. Karsinah, Hutabarat, RC & Manshur A 2010, 'Markisa asam (*Passiflora edulis*) buah eksotik kaya manfaat balai penelitian tanaman buah tropika, Sumatera Barat', *Iptek Holtikultura*, vol. 6, hlm. 3-33.
11. Lestari, E G 2005, ' Hubungan antara kerapatan stomata dengan ketahanan pada somaklon padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64', *Biodiversitas*, vol. 7, no. 1. hlm. 48-54.
12. Maideliza, T, Sjahridal, D, Lince, M, Roziah & Eti SM 2007, 'Kajian struktur dan kariotipe gadung (*Dioscorea bulbifora* L.)', *Makara Sains*, vol. 11, no. 1, hlm. 37-43.
13. Phamiwon, ZAS & John, S 2015, 'Diabetes and medicinal benefits of *Passiflora edulis*', *World Journal of Pharmaceutical Research.*, vol. 5, no. 3, pp. 453-65.
14. Purwantoro, A, Ambarwati, E & Setyaningsih, F 2005, 'Kekerabatan antar anggrek spesies berdasarkan sifat morfologi tanaman dan bunga', *Ilmu Pertanian.*, vol. 12, no. 1. hlm. 1-11.
15. Rahayu, SE & Handayani, S 2008, 'Keanekaragaman morfologi dan anatomi pandanus (*Pandanaceae*) di Jawa Barat', *Vis Vitalis.*, vol. 01, no. 2, hlm. 29-43.
16. Santalla, M, Power, JB & Davey, R 1998, 'Genetic diversity in mung bean germplasm revealed by RAPD markers', *Plant Breeding*, vol. 117, no. 5, pp. 473-8.
17. Saragih, YS, Silalahi, FH & Marpaung, AE 2006, 'Uji resistensi beberapa kultivar markisa asam terhadap penyakit layu fusarium', *J. Hort.*, vol. 16, no. 4, hlm. 321-6.
18. Silitonga, TS 2004, 'Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah padi di Indonesia', *Buletin Plasma Nutfah.*, vol. 10, no. 2, hlm. 56-71.
19. Silva, JK, Cazarin, CBB, Colomeu, TC, Batista, AC, Meletti, LMM, Paschoal, JAR, Junior, SB, Furlan, MF, Reyes, FGR, Augusto, F, Junior, MRM & Zollner, RL 2013, 'Antioxidant activity of aqueous extract of passion fruit (*Passiflora edulis*) leaves: in vitro and in vivo study', *Food Research International.*, vol. 53, no. 2, pp. 882-90.
20. Silva, RM, Placido, GR, Silva, MAP, Castro, CFS, Lima, MS & Caliani, M 2015, 'Chemical characterization of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *lavicarpa*) seeds', *African Journal of Biotechnology*, vol. 14, no. 14, pp. 1230-3.
21. Sitompul, SM & Guritno, B 1995, *Analisis pertumbuhan tanaman*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
22. Sunarti, S, Rugayah & Tihuruan, EF 2008, 'Studi anatomi daun jenis-jenis Averrhoa di Indonesia untuk mempertegas status taksonominya', *Berita Biologi*, vol. 9, no. 3, hlm. 253-7.
23. Stone, BC 1976, 'The morphology and systematics of *Pandanus* today (*Pandanaceae*) gardens', *Bulletin*, vol. 29, pp. 137-42.
24. Supriyono, Tohari, Syukur, A & Indradewa, D 2004, 'Kajian anatomi daun dan bintil akar dalam kaitannya dengan proses fisiologis tanaman karabenguk (*Mucuna pruriens*)', *Agrosains.*, vol. 6, no. 1, hlm. 15-9.
25. *Tjitrosoepomo, G 2005, Morfologi Tumbuhan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.