

“Digitalisasi Pertanian Menuju Kebangkitan Ekonomi Kreatif”

Keragaman Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.) di Kabupaten Bangka

Okta Riani, Gigih Ibnu Prayoga, dan Tri Lestari

Program Studi Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung

Email: gigihbnuprayoga@gmail.com

Abstrak

Tanaman manggis merupakan salah satu komoditas lokal Bangka yang potensial. Tanaman manggis lokal Bangka tersebar di Pulau Bangka dan belum diketahui keragamannya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keragaman aksesori manggis lokal Bangka. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2019 hingga Februari 2020, di wilayah perkebunan manggis, Kabupaten Bangka. Penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Aksesori manggis dianalisis keragaman serta hubungan kekerabatan menggunakan dendrogram berdasarkan metode UPGMA (*Unweighted Pair Grup Method With Aritmatic Mean*). Hasil penelitian ditemukan 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka. Aksesori yang ditemukan adalah aksesori Air Asem, Kuto Panji, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar. Variabilitas luas pada karakter berat per buah, variabilitas agak luas pada karakter tinggi pohon, diameter batang, letak cabang terendah, ketebalan kulit buah, jumlah biji per buah dan jumlah buah per pohon dan variabilitas agak sempit pada karakter panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, diameter buah, panjang tangkai buah dan ketebalan daging buah. Hasil analisis hubungan kekerabatan berdasarkan karakter kualitatif terdiri dari 2 kelompok yaitu Air Asem, Kuto Panji (kelompok 1), Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar (kelompok 2). Berdasarkan karakter kuantitatif terdiri dari 3 kelompok yaitu Air Asem, Belinyu dan Petaling Banjar (kelompok 1), Kuto Panji (kelompok 2) dan Air Duren (kelompok 3). Gabungan karakter kualitatif dan kuantitatif terdiri dari 2 kelompok yaitu Air Asem, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar (kelompok 1), Kuto Panji (kelompok 2).

Kata kunci: manggis, karakteristik, hubungan kekerabatan, variabilitas

Pendahuluan

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu komoditas buah segar yang sangat digemari oleh masyarakat dunia karena mempunyai rasa dan aroma yang lezat. Buah ini dijuluki sebagai ratu buah “*Queen of Fruits*” dan bernilai ekonomis tinggi karena memiliki keistimewaan warna kulit dan daging buah serta rasa yang unik (Eristo dan Ichwan 2014). Menurut Madury *et al.* (2012), manggis juga termasuk komoditas penting dalam ekspor buah

segar di Indonesia yang bermanfaat bagi industri makanan, kosmetik dan kesehatan dan salah satu buah tropika terbaik dan yang paling disukai di dunia. Tanaman manggis yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan adalah kulit manggis. Kulit manggis digunakan sebagai obat tradisional yaitu untuk anti kanker. Alqadari *et al.* (2016) menyatakan kulit manggis juga memiliki kandungan senyawa golongan xanton misalnya antihistamin, anti inflamasi, anti bakteri, anti jamur, pengobatan penyakit jantung bahkan untuk pengobatan atau terapi penyakit HIV.

Tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) dikenal sebagai tanaman buah yang mempunyai keragaman genetik yang sempit atau bervariasi, baik secara genetik maupun secara morfologi (Madury *et al.* 2012). Variasi manggis maupun jenis yang berkerabat dekat dengan manggis yang menunjukkan kemiripan morfologi masih ditemukan di alam (Sari dan Gafurhan 2013). Manggis memiliki beberapa jenis kerabat, sekitar 13 jenis kerabat manggis dijumpai di wilayah tropik Asia Tenggara dan India (Sulassih *et al.* 2013). Jenis-jenis manggis di Indonesia ada 64 jenis dan jumlah jenis *Garcinia* di Kalimantan adalah yang terbesar jika dibandingkan dengan kawasan pulau-pulau lainnya. 25 jenis *Garcinia* dapat ditemukan di Kalimantan, sedangkan di Sumatra dan Sulawesi masing-masing hanya 22 jenis, Maluku dan Irian Jaya (Papua) masing-masing juga 17 jenis, Jawa 8 jenis, dan Nusa Tenggara hanya 5 jenis *Garcinia* (Uji, 2007). Jamal *et al.* (2001) menambahkan jenis-jenis *Garcinia* yang telah dibudidayakan yaitu *G. dulcis*, *G. forbesii*, *G. nigrolineata*, dan *G. parviflora*.

Salah satu varietas manggis unggul yang sudah dilepas atau diekspor yaitu varietas Ratu Tembilaan dan varietas Membulat Telur. Manggis Ratu Tembilaan memiliki sifat khas pada bentuk buahnya yang ellipsoid, tangkai buah yang lebih pendek serta jumlah segmen buah yang lebih banyak. Sifat khas lainnya adalah pada tekstur daging buahnya yang padat dan agak renyah dengan kandungan air yang rendah (Manysah, 2009). Sari dan Gafurhan (2013) menjelaskan, manggis Membulat Telur memiliki ciri khas berukuran relatif kecil dan berbentuk mengerucut ke atas ke arah kepala putik.

Populasi utama distribusi manggis di Indonesia yaitu di Sumatra dan Kalimantan. Produksi pusat manggis berada di Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali (Sobir *et al.*, 2011). Nuraniputri *et al.* (2016) menambahkan Jawa Barat merupakan sentra produksi manggis terbesar di Indonesia. Produksi buah manggis di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 203.103 ton/tahunnya (BPS, 2015). Produksi buah manggis yang ada pada sekarang ini umumnya berasal dari tanaman rakyat yang belum dibudidayakan secara intensif, sehingga produktivitas buah yang dihasilkan masih rendah (Salim *et al.*, 2010).

Bangka Belitung termasuk salah satu daerah penanaman manggis yang cukup potensial (Mansyah *et al.*, 2007). Namun saat ini di Pulau Bangka belum diketahui apa saja jenis-jenis manggis yang ada dan juga belum diketahui hubungan kekerabatannya. Keragaman dan hubungan kekerabatan merupakan syarat penting dalam pemuliaan dan dalam perakitan kultivar manggis unggul. Dibutuhkan keragaman yang luas dan hubungan kekerabatan yang jauh untuk mendapatkan varietas unggul yang baru.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Maret 2020. Kegiatan penelitian dilaksanakan di wilayah perkebunan Kabupaten Bangka yaitu Mendo Barat dan Belinyu.

Metode penelitian yang digunakan ialah metode survei melalui pengambilan populasi sampel tanaman. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik convenience (*accidental*) *sampling* atau teknik penentuan sampel secara kebetulan yang diperoleh pada saat eksplorasi. Pengambilan sampel setiap lokasi perkebunan manggis yaitu sebanyak 3 pohon sampel manggis setiap jenisnya, dan masing-masing pohon diambil 5 buah manggis untuk dijadikan sampel.

Eksplorasi pada penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bangka. Kegiatan eksplorasi dalam penelitian ini dengan dilakukan pengambilan informasi tentang *passport* tanaman manggis yang meliputi nomor aksesori, nama aksesori, lokasi asal, nama pemilik, umur tanaman dan luas lahan (BB-Biogen 2010). Informasi mengenai jenis-jenis manggis dan lokasi perkebunan diperoleh dari petani yang mempunyai tanaman manggis. Pengamatan karakterisasi dari tanaman manggis disesuaikan dengan panduan pedoman karakterisasi yaitu *Descriptor For Mangosteen (Garcinia mangostana)* (IPGRI 2003).

Analisis Data

Data kualitatif yang diperoleh berupa data skor untuk setiap sampel yang diamati. Data dianalisis secara deskriptif selain itu dilakukan pengolahan data dengan metode modus, yaitu menghitung skor yang paling sering muncul. Perbedaan morfologi antara aksesori lokal diketahui dengan membandingkan skor yang telah diperoleh dengan modus.

Data kuantitatif hasil pengamatan tanaman manggis digunakan untuk melihat nilai keragaman (variabilitas) fenotipik berbagai jenis manggis. Nilai keragaman fenotipe

(variabilitas) dapat dihitung dengan menggunakan rumus Rahmannisa *et al.* (2011) adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan nilai variabilitas fenotipik

$$\sigma_f^2 = \frac{(\sum x^2) - [(\sum x)^2 / n]}{n - 1}$$

Keterangan:

σ_f^2 = nilai variabilitas (keragaman) fenotipik

x = nilai sampel

n = jumlah populasi yang diuji

b. Perhitungan nilai Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF)

$$\text{KKF} = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

σ_f^2 = nilai variabilitas (keragaman) fenotipik

\bar{x} = rata-rata umum

KKF = Koefisien Keragaman Fenotipik

Ayu *et al.* (2017) menyatakan kriteria variabilitas fenotipik berdasarkan nilai Koefisien Keragaman Fenotipik dibagi menjadi empat kategori yaitu sempit, agak sempit, agak luas, dan luas. Rahmannisa *et al.* (2011) menambahkan, karakter setiap parameter yang diamati memiliki rentang nilai keragaman yang berbeda, sehingga kriteria keragaman diabsolutkan terhadap nilai keragaman yang tertinggi.

Analisis hubungan kekerabatan antar genotipe manggis lokal asal Pulau Bangka berdasarkan metode UPGMA (*Unweighted Pair Grup Method With Aritmatic Mean*) menggunakan software *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSYS-PC).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan eksplorasi yang dilakukan di Kecamatan Belinyu dan Mendo Barat, Kabupaten Bangka ditemukan sebanyak lima aksesori tanaman manggis yaitu aksesori Air Asem, Kuto Panji, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar. Data *passport* kelima aksesori tanaman manggis didasarkan pada nama lokasi asal tanaman manggis yang ditemukan Tabel 1.

Tabel 1. Data *passport* kelima aksesori tanaman manggis lokal Bangka

No	Kode aksesori	Nama aksesori	Kecamatan	Umur Tanaman (tahun)
1	Aa	Air asem	Belinyu	± 30
2	Kp	Kuto panji	Belinyu	± 40
3	Be	Belinyu	Belinyu	± 40
4	Ad	Air duren	Mendo Barat	± 34
5	Pb	Petaling Banjar	Mendo Barat	± 46

Keterangan: Aksesori ditemukan berdasarkan lokasi asal tanaman manggis

Karakter Kualitatif Aksesori Manggis Lokal Bangka

Pengelompokkan kelima aksesori manggis lokal Bangka memiliki karakter kualitatif yang beragam. Karakter kualitatif yang diamati yaitu bentuk kanopi, pola cabang, bentuk daun, bentuk pangkal daun, warna daun, bentuk ujung daun, tepi daun, kedudukan daun, bentuk buah, warna biji, bentuk biji, warna kulit buah, ukuran buah, tekstur daging buah, rasa daging buah dan jumlah juring buah. Karakter kualitatif kelima aksesori manggis disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan karakter kualitatif dari berbagai parameter aksesori tanaman manggis pada Tabel 2 di atas bahwa kelima macam aksesori yaitu Air Asem, Kuto Panji, Kelurahan Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar memiliki lima macam parameter yang sama ialah, tepi daun, tekstur daging buah, bentuk ujung daun, kedudukan daun, dan bentuk daun. Setiap karakter aksesori ditemukan adanya karakter yang dominan yaitu bentuk daun *lanceolate*, bentuk ujung daun tajam, tepi daun rata, dan kedudukan daun berlawanan.

Sebanyak 5 aksesori tanaman manggis yang ditemukan di Kabupaten Bangka terdapat 3 aksesori manggis yang memiliki perbedaan karakter bentuk kanopi. Bentuk kanopi di Kuto Panji memiliki bentuk oblong, bentuk kanopi di Belinyu memiliki bentuk bulat, sementara bentuk kanopi di Air Asem, Air Duren, dan Petaling Banjar memiliki bentuk piramid.

Aksesori tanaman manggis yang ditemukan di Kabupaten Bangka memiliki dua perbedaan karakter pola percabangan. Pola Cabang pada aksesori Air Asem berbentuk tidak beraturan. Pola cabang yang berbentuk horizontal terdapat pada aksesori Kuto Panji, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar.

Bentuk buah yang ditemukan dari 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka terdapat dua tipe yaitu tipe bulat dan tipe datar. Bentuk buah pada aksesori Air Asem dan aksesori Kuto Panji mempunyai ciri-ciri yang berbentuk datar dan bentuk buah yang mempunyai ciri-ciri berbentuk bulat terdapat pada aksesori Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar.

Warna kulit buah manggis yang ditemukan di Kabupaten Bangka dari 5 aksesori yang didapatkan terdapat 2 aksesori yang berbeda. Warna kulit buah yang berwarna ungu gelap

terdapat pada aksesori Air Asem, Kuto Panji, Air Duren, dan Petaling Banjar. Warna kulit buah ungu muda terdapat pada aksesori Belinyu.

Tabel 2. Karakter kualitatif kelima Aksesori Manggis Lokal Bangka

Parameter	Aksesori				
	Air Asem	Kuto Panji	Belinyu	Air Duren	Petaling Banjar
Bentuk kanopi	1	3	2	1	1
Tepi daun	1	1	1	1	1
Bentuk buah	2	2	1	1	1
Warna biji	1	1	1	1	2
Tekstur daging buah	1	1	1	1	1
Rasa daging buah	2	1	1	1	1
Bentuk pangkal daun	2	1	2	2	4
Warna daun	3	2	3	2	2
Bentuk ujung daun	2	2	2	2	2
Kedudukan daun	2	2	2	2	2
Jumlah juring buah	3	2	2	2	2
Pola cabang	4	3	3	3	3
Warna kulit buah	3	3	1	3	3
Ukuran buah	2	2	3	3	3
Bentuk daun	5	5	5	5	5
Bentuk biji	1	5	5	6	5

Keterangan : (IPGRI 2003)

1. Bentuk kanopi : Piramid (1), Bulat (2), Oblong (3), bulat panjang (4).
2. Tepi daun : Rata (1), Bergelombang (2).
3. Bentuk buah : Bulat (1), Datar (2), Bujur telur (3), Bujur (4).
4. Warna biji : Coklat muda (1), Coklat (2), Coklat tua (3), Hitam (4).
5. Tekstur daging buah : Lembut (1), Sedang (2), Kasar (3).
6. Rasa daging buah : Manis (1), Sedikit asam (2) .
7. Bentuk pangkal daun : Miring (1), Bulat (2), Meruncing (3), Menipis (4), Memotong (5).
8. Warna daun : Hijau (1), Hijau tua (2), Varigata (3).
9. Bentuk ujung daun : Sedikit tajam (1), Tajam (2), Tumpul (3), Berlekuk tengah (4).
10. Kedudukan daun : Berseling (1), Berlawanan (2).
11. Jumlah juring buah: Lima (1), Enam (2), Tujuh (3).
12. Pola cabang : Tegak (1), Agak tegak (2), Horizontal (3), Tidak bearturan (4).
13. Warna kulit buah: Ungu muda (1), Ungu (2), Ungu gelap (3), Merah muda (4), Merah(5).
14. Ukuran buah : Besar >140g/buah (1), Sedang 90-140 g/buah (2), Kecil <90 g/buah (3).
15. Bentuk daun : Oval (1), Obovate (2), Bulat (3), Oblong (4), Lanceolate (5).
16. Bentuk biji : Bulat (1), Bulat lonjong (2), Memanjang (3), Bujur (4), Reniform (5), Tidak teratur (6).

Karakter Kuantitatif Aksesori Manggis Lokal Bangka

Tanaman manggis di Kabupaten Bangka memiliki karakter kuantitatif yang bermacam-macam. Pengelompokan karakter kuantitatif dari 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengukuran tinggi pohon yang paling tinggi terdapat pada aksesori Kuto Panji (12,67m) dan pohon manggis yang paling rendah yaitu aksesori Petaling Banjar (7,62 m). Diameter batang

terbesar tanaman manggis Bangka dari 5 aksesori yaitu aksesori Kuto Panji (25,32cm), sedangkan diameter terkecil terdapat pada aksesori Belinyu (14,97 cm). Letak cabang terendah yang tertinggi yaitu aksesori Air Asem (305,00 cm) dan terendah terdapat pada aksesori Air Duren (161,30 cm).

Tabel 3. Karakter kuantitatif 5 aksesori manggis

Karakter	Aksesori				
	Air Asem	Kuto Panji	Belinyu	Air Duren	Petaling Banjar
Tinggi pohon	9,94	12,67	11,56	8,14	7,62
Diameter batang	24,04	25,32	14,97	17,29	15,29
Letak cabang terendah	305,00	293,50	248,00	161,30	177,00
Panjang daun	16,88	19,62	16,40	18,99	20,43
Lebar daun	8,45	8,74	7,55	9,48	10,17
Panjang tangkai daun	1,87	1,94	1,80	1,71	1,55
Diameter buah	5,70	5,90	4,90	4,60	4,70
Panjang tangkai buah	1,20	0,98	1,07	1,20	1,18
Berat per buah	90,00	106,67	57,50	52,20	56,10
Ketebalan daging buah	1,64	1,70	1,88	1,74	1,95
Ketebalan kulit buah	0,87	0,79	1,00	1,04	0,91
Jumlah biji per buah	1,33	1,17	1,33	1,70	1,55
Jumlah buah per pohon	77,00	86,00	86,00	72,30	51,30

Panjang daun yang diukur dari 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka terdapat daun terpanjang yaitu aksesori Petaling Banjar (20,43 cm) dan daun terpendek terdapat pada aksesori Belinyu (16,40 cm). Lebar daun dari masing-masing aksesori terdapat daun terlebar yaitu aksesori Petaling Banjar (10,17 cm) dan daun terkecil terdapat pada aksesori Belinyu (7,55 cm). Panjang tangkai daun dari 5 aksesori yang mempunyai tangkai daun terpanjang yaitu aksesori Kuto Panji (1,94 cm) dan tangkai daun terpendek terdapat pada aksesori Petaling Banjar (1,55 cm).

Diameter buah yang diukur dari 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka yang mempunyai buah terbesar yaitu aksesori Kuto Panji (5,90 cm) dan buah yang terkecil terdapat pada aksesori Air Duren (4,60 cm). Panjang tangkai buah yang diukur dari 5 aksesori manggis Bangka yang mempunyai tangkai buah terpanjang yaitu aksesori Air Asem dan Air Duren (1,20 cm) dan tangkai buah terpendek terdapat pada aksesori Kuto Panji (0,98 cm). Berat buah dari masing-

masing aksesori yang diukur terdapat aksesori manggis di Kabupaten Bangka yang mempunyai berat buah terbesar yaitu aksesori Kuto Panji (106,67 g) dan berat buah terkecil terdapat pada aksesori Air Duren (52,20 g). Ketebalan daging buah dari masing-masing aksesori manggis yang diukur terdapat aksesori manggis di Kabupaten Bangka yang mempunyai daging buah yang paling tebal yaitu aksesori Petaling Banjar (1,95 cm) dan daging buah yang paling tipis terdapat pada aksesori Air Asem (1,64 cm).

Ketebalan kulit buah yang diukur dari 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka yang mempunyai kulit buah yang paling tebal yaitu aksesori Air Duren (1,04 cm) dan kulit buah paling tipis terdapat pada aksesori Kuto Panji (0,79 cm). Jumlah biji per buah dari masing-masing aksesori manggis di Kabupaten Bangka yang diukur mempunyai jumlah biji terbanyak yaitu aksesori Air Duren (1,70 buah) dan jumlah biji buah manggis di Kabupaten Bangka yang mempunyai jumlah biji paling sedikit terdapat pada aksesori Kuto Panji, (1,17 buah). Jumlah buah per pohon dari 5 aksesori manggis di Kabupaten Bangka yang mempunyai buah manggis terbanyak yaitu aksesori Kuto Panji dan Belinyu (86 buah) dan jumlah buah yang paling sedikit terdapat pada aksesori Petaling Banjar (51,30 buah).

Variabilitas Karakter Kuantitatif Aksesori Manggis Lokal Bangka

Tabel 4. Variabilitas Aksesori Manggis Lokal Bangka

Karakter kuantitatif	\bar{x}	σ_f^2	KKF (%)	Kriteria
Tinggi pohon	9,63	4,69	22,48	AL
Diameter batang	19,38	71,70	27,35	AL
Letak cabang terendah	225,67	4489,15	29,69	AL
Panjang daun	18,69	5,86	12,95	AS
Lebar daun	9,03	1,48	13,49	AS
Panjang tangkai daun	1,74	0,10	18,13	AS
Diameter buah	5,16	0,87	11,71	AS
Panjang tangkai buah	1,13	0,02	13,75	AS
Berat per buah	69,44	540,54	33,47	L
Ketebalan daging buah	1,84	0,06	14,05	AS
Ketebalan kulit buah	0,93	0,06	27,14	AL
Jumlah biji per buah	1,44	0,18	30,05	AL
Jumlah buah per pohon	72,41	232,08	21,03	AL

Keterangan: \bar{x} = rata-rata, σ_f^2 = variabilitas, KKF = Koefisien Keragaman Fenotipe, S = Sempit, AS = Agak Sempit, AL = Agak Luas, L = Luas

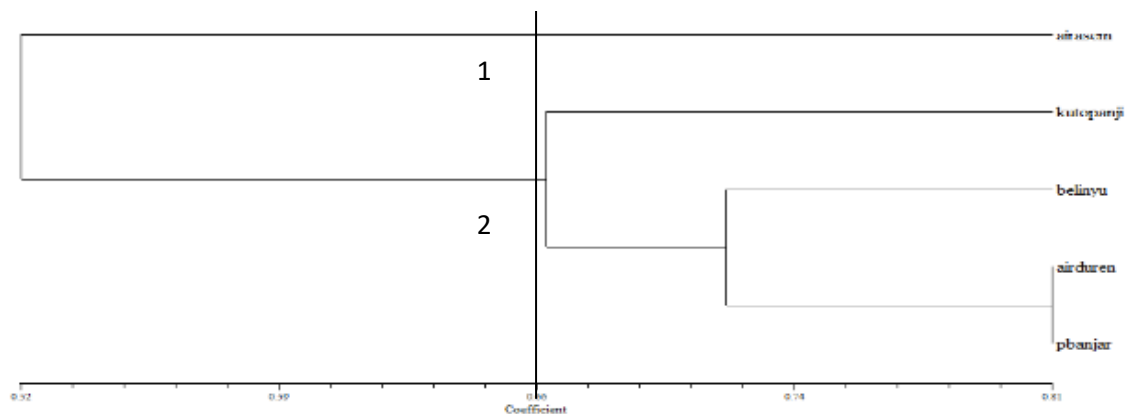
Variabilitas aksesori manggis Kabupaten Bangka berdasarkan karakter kuantitatif (Tabel 4) memiliki variabilitas sempit, agak sempit, agak luas dan luas. Kriteria variabilitas karakter morfologi didasarkan pada nilai koefisien keragaman fenotipe (KKF). Berdasarkan nilai

koefisien keragaman *relative* maka nilai 0-25% merupakan variabilitas sempit, 25-50% agak sempit, 50-75% agak luas dan 75-100% merupakan variabilitas luas. Setiap karakter mempunyai kriteria rentang variasi yang bermacam-macam, maka kriteria variasi harus disesuaikan dengan nilai variabilitas tertinggi.

Nilai koefisien keragaman fenotipe (KKF) yang tertinggi dimiliki oleh karakter berat per buah yaitu 33,47% dan ditentukan sebagai variasi 100%. Variasi fenotipe rentang yang baru dibuat adalah nilai 0-10,5% dikategorikan sebagai variasi sempit, 10,6-21% agak sempit, 21,1-31,5% agak luas dan 31,6-33,47% dikategorikan variasi luas. Variabilitas karakter kuantitatif 5 aksesori manggis lokal Bangka yang disajikan pada Tabel 4.

Hubungan Kekekabatan Aksesori Manggis Lokal Bangka

Kajian mengenai hubungan kekerabatan (dendogram) karakter kualitatif dari keragaman kelima aksesori manggis lokal Bangka meliputi 2 kelompok dendogram, yang memiliki tingkat koefisien kekerabatan 0,59 atau 59%. Kelompok pertama terdiri dari aksesori Air Asem dan Kuto Panji. Kelompok 2 terdiri dari aksesori Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar. Hubungan kekerabatan dari 5 aksesori manggis berdasarkan karakter kualitatif (Gambar 1).

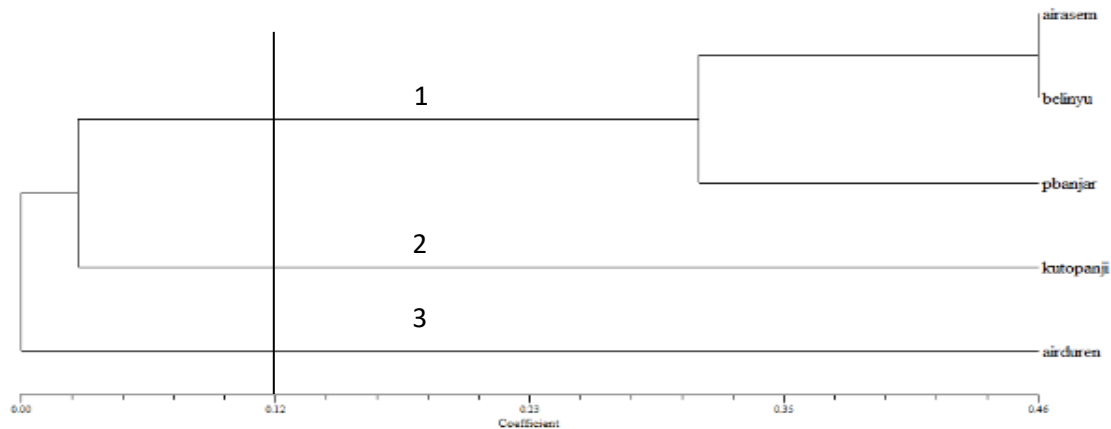


Gambar 1. Analisis hubungan kekerabatan (dendogram) aksesori manggis lokal Bangka berdasarkan karakter kualitatif

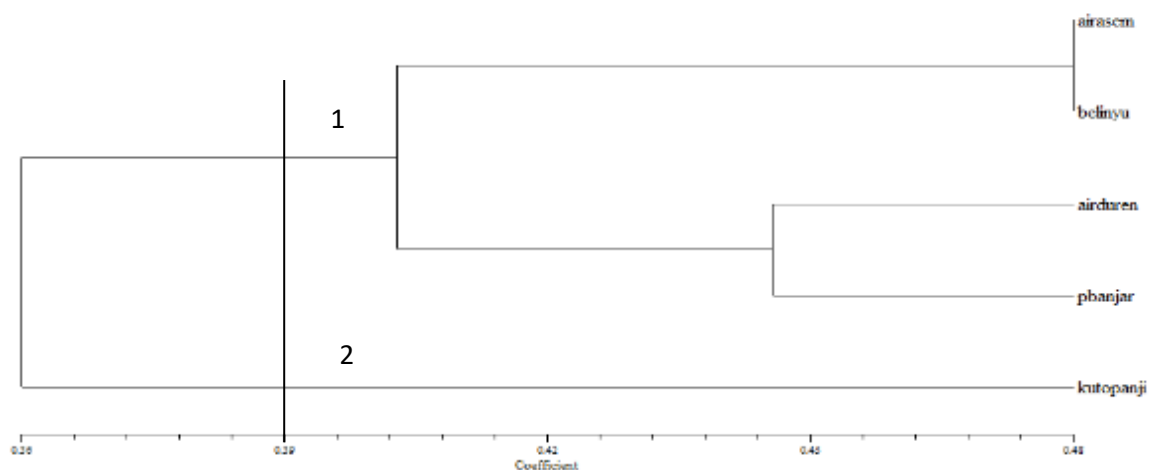
Berdasarkan karakter kuantitatif dari keragaman kelima aksesori manggis lokal Bangka, pada dendogram (Gambar 1) terdiri dari 3 kelompok, dengan tingkat koefisien 0,12 atau 12%. Kelompok pertama terdiri dari aksesori Air Asem, Belinyu dan Petaling Banjar. Kelompok 2 terdiri dari aksesori Kuto Panji dan kelompok 3 terdiri dari aksesori Air Duren. Hubungan kekerabatan dari 5 aksesori manggis berdasarkan karakter kuantitatif (Gambar 2).

Gabungan karakter kuantitatif dan kuantitatif dendogram berdasarkan dari keragaman kelima aksesori manggis lokal Bangka terdiri 2 kelompok dendogram, dengan tingkat koefisien

0,39 atau 39%. Kelompok pertama terdiri dari aksesori Air Asem, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar. Kelompok 2 terdiri dari aksesori Kuto Panji. Hubungan kekerabatan dari 5 aksesori manggis berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif (Gambar 3).



Gambar 2. Analisis hubungan kekerabatan (dendogram) aksesori manggis lokal Bangka berdasarkan karakter kuantitatif



Gambar 3. Analisis hubungan kekerabatan (dendogram) aksesori manggis lokal Bangka berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif

Pembahasan

Jenis Plasma Nutfah Aksesori Manggis Lokal Bangka

Eksplorasi adalah suatu kegiatan yang bertujuan mengumpulkan dan mengoleksi semua sumber keragaman genetik yang tersedia baik spesies liar, kultivar lokal, varietas unggul, varietas introduksi dan lain-lain (Ferita *et al.*, 2015). Kegiatan eksplorasi manggis lokal Bangka ditemukan 5 aksesori manggis yaitu Air Asem, Kuto Panji, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar. Penemuan ke-5 aksesori manggis dari setiap daerah tersebut berbeda-beda akan karakter morfologis tanamannya. Adanya keberagaman karakter aksesori manggis akan memperlihatkan

kualitas dan kuantitas buah yang berbeda, salah satunya karena faktor budidaya. Varietas unggul buah-buahan akan memperlihatkan potensi keunggulannya bila disertai dengan budidaya yang baik dan dikembangkan di wilayah agroekosistem yang sesuai (Alqadri *et al.*, 2016).

Selain budidaya, faktor lingkungan mempengaruhi karakter morfologis tanaman manggis lokal Bangka. Lingkungan merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Apabila salah satu aspek lingkungan berbeda pada dua jenis tanaman yang sama maka dapat berpeluang terjadinya perbedaan tampilan morfologi hingga fisiologi dari tanaman, sehingga perbedaan salah satu faktor lingkungan akan mempengaruhi karakter baik morfologi maupun fisiologi dari populasi tanaman sejenis. Lingkungan merupakan suatu faktor penentu keragaman dari populasi tanaman pada sebuah daerah yaitu ketinggian tempat, curah hujan, suhu dan kelembaban merupakan faktor pendukung pertumbuhan tanaman (Ismail, 2006).

Karakter Kualitatif dan Kuantitatif Manggis Lokal Bangka

Menurut Ajhar *et al.* (2018) bahwa karakter kualitatif merupakan wujud fenotipe yang saling berbeda tajam antara tanaman satu dengan yang lain secara kualitatif dan masing-masing dapat dikelompokkan dalam bentuk kategori. Karakter kualitatif biasanya dapat diamati dan dibedakan dengan jelas secara visual. Hasil eksplorasi tanaman manggis lokal Bangka diamati sebanyak 16 karakter kualitatif tanaman. Karakter kualitatif yang telah diidentifikasi dengan mudah seperti bentuk kanopi, bentuk pola cabang, warna buah dan bentuk buah.

Berdasarkan karakter morfologis tanaman manggis di Kabupaten Bangka ditemukan bentuk kanopi berupa piramid, oblong dan bulat. Perbedaan bentuk kanopi diduga oleh pengaruh keberadaan tanaman lainnya. Tutupan kanopi suatu tanaman berfungsi sebagai penyerap cahaya, bentuk kanopi dipengaruhi oleh faktor tumbuhan yang ada disekitar tanaman (Napsiyah *et al.*, 2017). Pohon manggis yang ditanam dalam tegakan campuran di antara pohon-pohon yang lebih tinggi akan memiliki cabang lateral yang tersusun dengan baik dan tetap mempertahankan bentuk piramidnya (Muchlis, 2011). Pohon manggis yang ditanam di lahan terbuka, pertumbuhan tinggi akan lebih bertahan, pasangan-pasangan cabang lateral terletak berdekatan sehingga mengakibatkan terbentuknya kanopi yang sangat rapat dengan membentuk kanopi pohon yang bulat, oblong dan elips (Muchlis, 2011).

Bentuk daun yang ditemukan dari kelima aksesori sama yaitu lanceolate. Berdasarkan penelitian Widiastuti *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa bentuk morfologi daun manggis baik pada tanaman yang mendapat perlakuan maupun kontrol umumnya berbentuk ovate,

obovate dan sebagian kecil lanceolate. Bentuk biji yang ditemukan pada aksesori air asem adalah bulat, kuto panji, belinyu dan petaling banjar berbentuk reniform. Bentuk biji aksesori air duren berbentuk tidak teratur. Tanaman manggis termasuk tanaman yang membiak dengan biji secara apomiksis sehingga manggis yang berasal dari biji mempunyai kesamaan genotipe dengan induknya. Tanaman manggis tumbuh dengan biji, sehingga menyebabkan banyak kesamaan dengan induknya. Menurut Darjanto dan Satifah (1990) biji manggis berkembang tanpa melalui penyerbukan yang disebut apomiksis, biji apomiksis merupakan proses reproduksi tanaman dimana pembentukan embrio tidak didahului dengan proses pembuahan, pembiakan dengan biji apomiksis menghasilkan tanaman baru yang mempunyai sifat sama dengan induknya. Perbedaan bisa terjadi akibat umur tanaman yang sudah tua, asal usul bibit tanaman yang tidak diketahui, dan juga faktor lingkungan yang mempengaruhinya sesuai dengan pernyataan Syahputra (2019) yang menyatakan bahwa pada tanaman manggis terdapat variasi ukuran daun dan ukuran buah diduga disebabkan oleh lingkungan.

Karakter pola cabang aksesori manggis di Kabupaten Bangka ditemukan 2 pola cabang yaitu tidak beraturan dan horizontal. Fitriani (2019) menyatakan bahwa terdapat 3 pola cabang tanaman manggis di daerah Belitung di antaranya pola agak tegak, horizontal dan tidak teratur dan Nidyasari *et al.* (2018) juga menyatakan bahwa tanaman manggis di daerah Taman Buah Mekarsari juga memiliki tanaman yang membentuk kanopi piramid dan oval sedangkan pola cabangnya membentuk agak tegak dan horizontal.

Hasil eksplorasi tanaman manggis ditemukan warna buah dan bentuk buah yang bervariasi. Warna buah manggis yang ditemukan di Kabupaten Bangka terdapat 2 warna yaitu ungu gelap dan ungu muda. Variasi warna buah yang sudah masak tergantung dari tahap kedewasaan atau kematangan dan diduga karena perbedaan susunan kloroplas serta tingkat kematangan buah (Mansyah, 2009). Bentuk buah aksesori manggis yang ditemukan di Kabupaten Bangka terdapat 2 tipe yaitu tipe datar dan tipe bulat. Napsiyah *et al.* (2017) menyebutkan bahwa terdapat bentuk buah manggis Tembilihan pada kultivar lokal adalah gepeng sedangkan pada kultivar hutan yaitu bulat.

Analisis hubungan kekerabatan berdasarkan karakter kualitatif dari masing-masing aksesori tanaman manggis Kabupaten Bangka menjadi 2 kelompok yang memiliki tingkat koefisien 0,59 atau 59%. Kelompok pertama terdiri dari aksesori Air Asem dan Kuto Panji memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Hal ini diduga karena aksesori Air Asem dan Kuto Panji memiliki karakter yang sama terdapat pada karakter tepi daun, tekstur daging buah, bentuk ujung daun, dan kedudukan daun. Fatimah (2013), menyatakan bahwa genotipe yang

berasal dari daerah yang sama tidak selalu berada dalam kelompok yang sama, semakin banyak persamaan karakter morfologi yang dimiliki menunjukkan bahwa semakin dekat hubungan kekerabatan, sebaliknya semakin sedikit persamaan karakter morfologi yang dimiliki maka semakin jauh hubungan kekerabatannya. Lilis *et al.* (2016) mengemukakan bahwa identifikasi berdasarkan ciri morfologi digunakan untuk mengetahui berbagai jenis dan varietas tanaman manggis. Klon-klon yang kemiripan silsilahnya berjauhan atau tidak jelas asalnya dapat dibedakan menurut ciri bentuk daun, warna pupus dan kedudukan daun pada batang, cabang atau ranting pada fase vegetatif.

Kelompok kedua terdiri dari aksesori Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar yang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Perbedaan aksesori Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar yang memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dari 2 aksesori lainnya dikarenakan memiliki karakter bentuk buah dan warna buah yang berbeda. Menurut Meilia (2018), bahwa individu yang bergabung dalam satu kluster berarti mempunyai kekerabatan yang dekat yang berarti individu tersebut memiliki banyak persamaan atau mempunyai jarak genetik yang kecil dan semakin jauh hubungan kekerabatan antara aksesori-aksesori tanaman maka keragamannya semakin luas.

Berdasarkan penelitian tanaman manggis di Kabupaten Bangka memiliki karakter yang bermacam-macam. Pengukuran karakter kuantitatif dari masing-masing aksesori manggis di Kabupaten Bangka menunjukkan hasil ukuran dan tinggi hingga nilai ukur yang berbeda-beda. Karakter kuantitatif sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Karakter kuantitatif dikendalikan oleh gen minor yang masing-masing tidak memiliki kontribusi besar dalam penampilan penotifiknya (Noorrohmaah *et al.*, 2015). Karakter kuantitatif yang diukur dalam penelitian ini berdasarkan karakter morfologi meliputi batang (tinggi pohon, diameter batang, dan letak cabang terendah), daun (panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun), buah (diameter buah, panjang tangkai buah, berat per buah, ketebalan daging buah, ketebalan kulit buah, jumlah biji per buah dan jumlah buah per pohon).

Berdasarkan karakter kuantitatif tanaman manggis lokal Bangka memiliki ciri dominan yang bervariasi diantaranya tinggi pohon, diameter batang, letak cabang terendah, berat per buah dan jumlah buah per pohon. Tinggi pohon tanaman manggis lokal Bangka tertinggi terdapat pada aksesori Kuto Panji (12,67m) dan tinggi pohon tanaman manggis terendah terdapat pada aksesori Petaling Banjar (7,62). Hal ini sesuai dengan pernyataan Syahputra (2019) yang menyatakan bahwa tinggi pohon mencapai 7-25 meter dan kulit batangnya yang tidak rata.

Karakter kuantitatif tanaman manggis lokal Bangka memiliki diameter yang bervariasi dari yang terbesar sampai yang terkecil. Diameter buah yang diukur dari 5 aksesori manggis Kabupaten Bangka yang mempunyai buah terbesar yaitu aksesori Kuto Panji (5,90 cm) dan buah yang terkecil terdapat pada aksesori Air Duren (4,60 cm). Berat buah dari masing-masing aksesori yang diukur terdapat aksesori manggis Bangka yang mempunyai berat buah terbesar yaitu aksesori Kuto Panji (106,67 g) dan berat buah terkecil terdapat pada aksesori Air Duren (52,20 g). Ketebalan daging buah manggis lokal Bangka bervariasi yaitu terdapat buah yang tebal dan tipis. Ketebalan daging buah dari masing-masing aksesori manggis yang diukur terdapat aksesori manggis Kabupaten Bangka yang mempunyai daging buah yang paling tebal yaitu aksesori Petaling Banjar (1,95 cm) dan daging buah yang paling tipis terdapat pada aksesori Air Asem (1,64 cm). Berdasarkan pernyataan Chesaria *et al.* (2018) menyatakan bahwa bobot, diameter dan panjang buah cabai berpengaruh terhadap bobot buah per tanaman.

Analisis hubungan kekerabatan tanaman manggis berdasarkan karakter kuantitatif menunjukkan tingkat kesamaan koefisien yang rendah atau keragaman yang luas. Tingkat kesamaan koefisien karakter kuantitatif yaitu 0,12 atau 12% yang ditunjukkan pada kelompok 1 aksesori Air Asem, Belinyu dan Petaling Banjar. Tingkat kesamaan tergolong rendah diduga karena memiliki hasil pengamatan karakter kuantitatif yang berbeda seperti, tinggi pohon, diameter batang, letak cabang terendah, lebar daun, diameter buah, dan berat per buah. Karakter kuantitatif memiliki keragaman yang luas karena disebabkan oleh faktor pengendali genetik dan lingkungannya yang cukup tinggi. Menurut Goncalves *et al.* (2013), bahwa jarak kemiripan yang koefisien 75% atau lebih dapat dikatakan bahwa plasma nutfah tersebut memiliki kemiripan yang tinggi atau keragaman yang rendah.

Kelompok 2 terdiri dari aksesori Kuto Panji dan kelompok 3 terdiri dari aksesori Air Duren menunjukkan hubungan kekerabatan yang luas dengan aksesori lainnya diduga karena memiliki lingkungan dan jarak genetik yang sangat jauh. Menurut Young *et al.* (2009) bahwa keragaman genetik dipengaruhi oleh seleksi, mutasi, migrasi, ukuran, populasi dan pergeseran genetik. Karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh gen dan lingkungan. Masing-masing gen memberi pengaruh kecil terhadap karakter tersebut (Syukur *et al.*, 2012).

Analisis hubungan kekerabatan aksesori manggis berdasarkan karakter gabungan kualitatif dan kuantitatif memiliki tingkat kemiripan koefisien yang rendah yaitu 0,39 atau 39%. Kelompok pertama terdiri dari aksesori Air Asem, Belinyu, Air Duren dan Petaling Banjar memiliki hubungan kekerabatan yang dekat. Hal ini diduga karena masing-masing aksesori memiliki kesamaan karakter kualitatif seperti tepi daun dan bentuk pangkal daun. Kesamaan

karakter kuantitatif seperti panjang daun, panjang tangkai daun, panjang tangkai buah, ketebalan kulit buah, dan jumlah biji perbuah. Andani *et al.* (2015) menyatakan bahwa perbedaan karakter dominan disebabkan oleh karakter kualitatif dan kuantitatif.

Kelompok 2 terdiri dari aksesori Kuto Panji memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dari aksesori lainnya. Hal ini diduga karena genetik dan lingkungan yang berbeda. Menurut Situmorang *et al.* (2013) menyatakan bahwa genetik pada suatu tanaman dapat terekspresi secara optimal apabila tanaman tumbuh pada lingkungan yang sesuai, namun jika tanaman tumbuh pada lingkungan yang tidak sesuai maka genetik suatu tanaman tidak dapat terekspresi secara optimal.

Variabilitas karakter kuantitatif

Variabilitas manggis lokal Bangka memiliki tiga kriteria yang berbeda yaitu agak sempit (AS), agak luas (AL) dan luas (L). Variabilitas tanaman manggis lokal Bangka digolongkan pada kategori luas. Berdasarkan pernyataan Ruslan *et al.* (2018) variabilitas suatu populasi tanaman dapat disebabkan oleh faktor genetik, faktor lingkungan serta interaksi antara keduanya. Lingkungan merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Jika salah satu aspek lingkungan berbeda pada dua jenis tanaman yang sama maka dapat berpeluang terjadinya perbedaan tampilan morfologi hingga fisiologi dari tanaman itu sendiri. Menurut Ismail (2006), bahwa lingkungan merupakan suatu faktor penentu keragaman dari populasi tanaman pada sebuah daerah yaitu: ketinggian tempat, curah hujan, suhu dan kelembaban dan merupakan faktor pendukung pertumbuhan tanaman. Artinya perbedaan salah satu faktor lingkungan akan mempengaruhi karakter (baik morfologi maupun fisiologi) dari populasi tanaman sejenis.

Lilis *et al.* (2016), menyatakan bahwa variabilitas yang luas dari suatu karakter akan memberi peluang yang baik dalam proses pemuliaan tanaman terutama dalam proses seleksi. Khomaeni *et al.* (2015), juga menyatakan bahwa kegiatan seleksi dalam pemuliaan tanaman dapat dilakukan apabila karakter tanaman memiliki variabilitas yang luas dan pada saat proses seleksi harus menghindari karakter yang memiliki nilai variabilitas yang sempit. Variabilitas yang sempit tidak dapat dilakukan kegiatan seleksi dikarenakan populasi yang diamati semuanya sama (Baihaki 2000).

Kesimpulan dan Saran

Ekplorasi tanaman manggis di Kabupaten Bangka ditemukan 5 aksesori manggis yaitu aksesori Air Asem, aksesori Kuto Panji, aksesori Belinyu, aksesori Air Duren dan Aksesori Petaling

Banjar. Karakter kuantitatif yang memiliki variabilitas luas pada karakter berat per buah, variabilitas agak luas pada karakter tinggi pohon, diameter batang, letak cabang terendah, ketebalan kulit buah, jumlah biji per buah dan jumlah buah per pohon dan variabilitas agak sempit pada karakter panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, diameter buah, panjang tangkai buah dan ketebalan daging buah.

Aksesi tanaman manggis di kabupaten bangka berdasarkan karakter kualitatif memiliki hubungan kekerabatan yang dekat terdiri dengan tingkat koefisien 0,59 atau 59% berdasarkan karakter kuantitatif memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dengan tingkat koefisien 0,12 atau 12%. aksesi tanaman manggis di kabupaten bangka berdasarkan gabungan dari karakter kualitatif dan kuantitatif memiliki hubungan kekerabatan yang dekat pada kelompok 1 dan memiliki hubungan kekerabatan yang jauh pada kelompok ke 2 dengan tingkat koefisien 0,39 atau 39%.

Daftar pustaka

- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2015. Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan. <https://www.bps.go.id>. [di akses 15 Oktober 2019].
- International Plant Genetic Resources Institute [IPGRI]. 2003. Descriptor for Mangostana (*Garcinia mangostana*). International Plant Genetic Resources Institute. Rome: Italy
- Ajhar, Yakop U. M. Ujjianto L. 2018. Deskripsi Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Jagung Kultivar Lokal Kebo Hasil Seleksi Massa Hingga Siklus ke-4 dalam Sistem Tanam Tumpangsari. Universitas Mataram.
- Alqadri, T. Yohanis, dan L. Burhanudin. 2016. Karakteristik morfologi dan anatomi tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) di Desa Batusuya dan Labean Kabupaten Donggala. e-J. Agrotekbis. 4 (5): 571-578.
- Andani, V., Fitmawati, dan N. Sofiyanti. 2015. Analisis hubungan kekerabatan cempedak (*Artocarpus cahmpaden* Lour) berdasarkan penanda morfologi di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Jurnal Jom Fmipa: 1(2).
- Baihaki, A. 2000. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Chesaria, N., Sobir, dan M. Syukur. 2018. Analisis keragaman cabai rawit merah (*Capsicum frutescens*) lokal asal Kediri dan Jember. Bul Agrohorti. 6(3): 388-396
- Darjanto, Satifah S. 1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Gramedia: Jakarta

- Eristo, J. dan B. Ichwan. 2014. Pertumbuhan bibit manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai konsentrasi *Cycofel* di media tumbuh ultisol. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Palembang 26-27 September 2014, ISBN: 979-587-529-9.
- Fatimah, S. 2013. Analisis morfologi hubungan kekerabatan sebelas jenis tanaman salak (*Salaaca zalacca* Gertner) Voss Bangkalan. *Agrovigor*. 6(1): 1-15.
- Ferita, I., Tawarati, dan Z. Syarif. 2015. Identifikasi dan karakterisasi tanaman enau (*Arenga pinnata*) di Kabupaten Gayo Lues. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(1): 31-37.
- Fitriani, H. 2019. Identifikasi Keragaman dan Hubungan Kekerabatan Aksesori Manggis Lokal Belitung Berdasarkan Karakter Morfologi. Skripsi. Balunijuk: Universitas Bangka Belitung
- Goncalvales, R., Silva, and Valentao. 2013. Influence of Taro (*Colocasia esculenta* L. Shott) Growth Conditions on the Phenolic Composition and Biological Properties. *Food Chemistry*. 14: 3480-3485.
- Ismail, I. 2006. Seleksi Pohon Induk Aren Berdasarkan Ciri Morfologi sebagai Sumber Benih di Kecamatan Lore Utara. Skripsi. Palu. Universitas Tadulako.
- Jamal, Y., Praptiwi, dan A. Agusta. 2001. Penampisan fitokimia, uji toksisitas dan anti bakteri dari ekstrak kulit batang *G. celebica* dan *G. tetandra*. *Buletin Farmasi Indonesia*. 12(2): 97-102.
- Khomaeni, H. S., V. P. Rahadi, E. Ruhaendi, dan B. Santoso. 2015. Variabilitas genetik dan fenotipik karakter pertumbuhan dan komponen pertumbuhan benih hasil perbanyakan vegetatif klon-klon teh diperoleh melalui persilangan buatan. *Jurnal Agro*. 2(1): 10-14.
- Lilis, H. W. N. P., E. Adelina, dan S. Samudin. 2016. Penentuan keragaman karakter tanaman manggis melalui identifikasi morfologi dan anatomi daun tanaman manggis (*Garcinia Mangostana* L.) di Kabupaten Morowali Utara. e-j. *Agrotekbis*. 4(3): 274-279.
- Madury, A. S., F. Fakhrunnisa, dan A. Amin. 2012. Pemanfaatan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L) sebagai formulasi tablet anti kanker yang praktis dan ekonomis. *Khazanah*. 5(2): 1-11.
- Mansyah, E., A. S. M. Jawal, I. Muas, Hendri, dan F. Usman. 2007. Identifikasi dan karakterisasi manggis di Provinsi Bengkulu dan Bangka Belitung. *Jurnal Hortikultura*. 17(2): 118-126.
- Mansyah, E. 2009. Varietas Unggul Manggis Bebas Getah Kuning “Ratu Tembilaan”. Solok. Sumatra Barat: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Meilia, A. A. 2018. Analisis Hubungan Kekerabatan Genotipe Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L) Berdasarkan Karakter Kualitatif dan Kuantitatif. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.

- Muchlis. 2011. Keanekaragaman dan seleksi plasma nutfah manggis (*Garcinia mangostana* L) asal Pulau Bengkalis untuk mendapatkan kandidat tetua unggul. Skripsi. Pekanbaru: FMIPA Universitas Riau.
- Murtando, H., N. Sahiri, dan I. Madauna. 2016. Identifikasi karkater morfologi dan anatomi tanaman jeruk lokal (*Citrus* Sp) di Desa Karya Agung dan Karya Abadi Kecamatan Taopa Kabupaten Parigi Moutong. e-J Agrotekbi. 4(6): 642-649.
- Napsiyah, L. K., Fitmawati, N. Sofiyanti. 2017. Analisis hubungan kekerabatan manggis (*Garcinia mangostana* L.) Tembilahan. Jurnal Riau Biologia. 2(1): 19-25.
- Nindyasari, R. R. S., H. Akmal, dan N. S. Ariyanti. 2018. Karakterisasi morfologi dan anatomi tanaman manggis dan kerabatnya (*Garcinia* spp.) di Taman Buah Mekarsari. Jurnal Sumberdaya Hayati. 4(1): 12-20.
- Noorrohmah, S., Sobir. Efndi D. 2015. Analisis keragaman genetik manggis dalam satu pohon. Jurnal Hortikultura. 25(2): 106-112.
- Nuraniputri, U., H. Kuswanti, Daryanto, dan Kuntjoro. 2016. Produksi Manggis pada Beberapa Kelompok Umur Tanaman dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Manggis di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. J. Agribisnis Indonesia. 4(1): 67-78.
- Rahmannisa, S. L., B. Waluyo, dan A. Kurniawan. 2011. Penampilan Karakter Genetik Varietas Lokal Ubi Jalar Asal Cilembu Jawa Barat. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi.
- Ruslan, E. Adelina, dan Jeki. 2018. Analisa keragaman karakter tanaman manggis di Kabupaten Poso berdasarkan identifikasi morfologi dan anatomi. J. Agroland. 25(1): 74-82.
- Salim, H., N. E. F. Myrna, dan Y. Alia. 2010. Pertumbuhan bibit manggis asal seedling (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai Konsentrasi IBA. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 12(2): 19-24.
- Sari, R. dan M. Gafurhan. 2013. Manggis membulat telur dari Kalimantan Barat. Floribunda. 4(6): 154-159.
- Sitomorang, H., E. Zuhri, dan Deviano. 2013. Karakteristik dan Hubungan Kekerabatan 15 Genotipe Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) yang di Tanam di Lahan Gambut. Riau: Universitas Riau
- Sobir, R. Poerwanto, E. Santosa, S. Sinaga, and E. Mansyah. 2011. Genetic Variability in Apomictic Mangosteen (*Garcinia Mangostana*) and its Close Relatives (*Garcinia* Spp.) based on ISSR Markers. Biodiversitas. 12(2): 59-63.
- Sulassih, Sobir dan E. Santosa. 2013. Phylogenetic Analysis of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) and its Relatives based on Morphological and inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers. Journal of Breeding and Genetics. 45 (3): 478-490.

- Syahputra, M. R. 2019. Inventarisasi dan Identifikasi Tanaman Manggis (*Garcinia Mangostana* L) di Kabupaten Langkat. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya
- Uji T. 2007. Keanekaragaman, Persebaran, dan Potensi Jenis-jenis *Garcinia* di Indonesia. Berk. Penel. Hayati. 12: 129-135.
- Widiastuti, A. 2010. Analisis Keragaman Genetik Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Hasil Iradiasi Sinar Gamma Berdasarkan Morfologi, Anatomi, dan Penanda ISSR. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Young, Yu Kyong, and S. Nam. 2009. Simple Sequence Repeat Polymorphisms SSRPs for Evaluation of Molecular Diversity and Germplasm Classification of Minor Crops. *Molecules*. 14: 4546-4569.