

Kajian Taksonomi Numerik Tiga Jenis *Syzygium* Berdasarkan Karakter Morfologi

Numerical Taxonomy Study of Three Species Syzygium Based on Morphological Characters

Jelita Zahra Aprillia*, Wisanti, Eva Kristinawati Putri

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: jelita.zahra28@gmail.com

Abstrak. Jambu air merupakan salah satu komoditas buah yang telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Pembudidayaan jambu air terus berkembang dan kultivar baru terus bermunculan berakibat pada karakter yang sulit dikenali. Penelitian deskriptif kuantitatif ini bertujuan untuk mengkarakterisasi morfologi, menganalisis hubungan kekerabatan dan analisis karakter penanda antar jenis jambu air. Prosedur penelitian meliputi eksplorasi dan koleksi sampel, pengamatan karakter morfologi, analisis hubungan kekerabatan dan analisis karakter penanda. Eksplorasi dan koleksi sampel menggunakan metode *purposive sampling* dilakukan pada tiga jenis yaitu *Syzygium aqueum*, *S. samarangense* dan *S. malaccense*. Pengamatan karakter morfologi dilakukan dengan mengamati sampel koleksi jambu air berdasarkan 81 karakter vegetatif dan generatif. Analisis hubungan kekerabatan menggunakan metode klastering berdasarkan 18 *good character*. Analisis karakter penanda menggunakan PCA. Hasil hubungan kekerabatan menunjukkan *S. samarangense* dan *S. malaccense* lebih dekat kekerabatannya dengan nilai similaritas 46% dibandingkan *S. aqueum*. Karakter penanda yang membedakan tiga jenis jambu air meliputi tinggi pohon, diameter batang, lingkaran batang, panjang dan lebar daun, bentuk pangkal dan ujung daun, panjang tangkai bunga, panjang kelopak, warna mahkota, warna tangkai sari, warna putik, panjang tangkai putik, warna eksokarp dan ketebalan mesokarp.

Kata kunci: *Syzygium*; morfologi; hubungan kekerabatan; karakter penanda

Abstract. Jambu air is a commodity fruit that has been widely cultivating in Indonesia. Jambu air cultivation that produced new cultivars makes their characters difficult to recognize. This descriptive-quantitative study aimed to characterized morphology, relationship analyze and character marker analysis between three species of jambu air. Research procedures included exploration and sample collection, observation, analysis of relationships and marker characters. Exploration and sample collection using the *purposive sampling* method was carried out on three species: *Syzygium aquarium*, *S. samarangense*, and *S. malaccense*. Observation of morphological characters was carried out based on 81 vegetative and generative characters. Relationship analysis used the clustering method based on 18 *good characters*. Analysis of marker characters used PCA based on 22 analysis characters. Genogram showed that *S. samarangense* and *S. malaccense* were closer to each other with a similarity value of 46% compared to *S. aquarium*. The characters of the tree height, stem diameter, stem circumference, leave length and width, the shape of base and tip of leaves, flower stalk length, sepal length, petal color, filament color, pistil color, pistil length, exocarp color, and mesocarp thickness that used as a marker for these three species.

Key words: *Syzygium*; morphology; relationship; character marker

PENDAHULUAN

Syzygium merupakan salah satu marga dari keluarga Myrtaceae yang memiliki tingkat keragaman jenis yang tinggi, tercatat lebih dari 300 jenis tersebar di Indonesia (Singh, 2010). Di Pulau Jawa terdapat sekitar 60 jenis *Syzygium* (Backer and Bakhuizen, 1963). Menurut Mead (2013) dari banyaknya jenis *Syzygium* tersebut, beberapa jenis yang telah dibudidayakan dan dimanfaatkan di Indonesia ialah *Syzygium aqueum* atau disebut dengan jambu air, *Syzygium samarangense* atau jambu semarang dan *Syzygium malaccense* yang dikenal masyarakat dengan nama jambu bol. Pusat pembudiyaaan jambu air terletak di Pulau Jawa, khususnya dua jenis jambu air yaitu *S. malaccense* dan *S. samarangense* (Hadi et al., 2012).

Jambu air merupakan tanaman berasal dari wilayah Asia Tenggara dan banyak tumbuh di hampir semua jenis vegetasi (Mudiana 2016). Pohon jambu air umumnya berukuran sedang atau kecil dengan tinggi antara 3-15 m, tipe percabangan simpodial, arah tumbuh tegak lurus. Helai daun berbentuk jorong, tipe pertulangan daun menyirip, dengan panjang 5-25 cm dan lebar 5-12 cm, tipis seperti kertas, memiliki bau aromatis. Bunga tanaman ini termasuk perbungaan malai, letak perbungaannya aksiler, bentuk bunga menyerupai corong dengan simetri bunga aktinomorf dengan benang sari banyak dan mudah berguguran, putik tunggal, bakal buah tenggalam, beruang satu dengan tipe placentasi bakal buah ditengah. Buahnya bertipe buni, berbentuk lonceng, tumbuh aksiler, lapisan eksokarpnya tipis licin dengan warna yang bervariasi. Lapisan mesokarp berwarna putih, teksturnya seperti gabus, memiliki banyak air dengan rasa manis dan asam. Biji berbentuk bulat kecil, berjumlah 0-6 butir (Morton, 1987).

Jambu air adalah salah satu komoditas tanaman buah yang sangat diminati masyarakat. Buahnya biasa untuk dikonsumsi secara langsung maupun diolah menjadi berbagai hidangan makanan (Dinas Pertanian, 2011). Jambu air mengandung kalori 17 kcal, protein 0,8 gram, lemak 0,1 gram, karbohidrat 3 gram, vitamin A setara 1 mg dan vitamin C 16,7 gram/100 gramnya, yang ini sangat baik untuk meningkatkan energi dan sistem kekebalan tubuh (Lim, 2012). Selain buahnya, bagian lain dari tanaman jambu air seperti daun dan kulit batang juga dapat dimanfaatkan menjadi berbagai obat tradisional dan bahkan digunakan sebagai bahan pembuatan produk kosmetik dan perawatan kulit (Anggrawati dan Ramadhania, 2006).

Segala manfaat yang dimiliki jambu air tersebut mengakibatkan terus meningkatnya permintaan akan ketersediaan jambu air setiap tahunnya (Iriani *et al.*, 2014). Berdasarkan kondisi tersebut telah banyak dilakukan pembudidayaan dan perakitan kultivar unggul terhadap jambu air untuk memenuhi permintaan masyarakat. Menurut Widodo *et al.*, (2012) kultivar baru pada jenis *S. samarangense* terus bermunculan yang mengakibatkan jambu air jenis *S. samarangense* ini sulit untuk diidentifikasi. Selain itu, karakter masing-masing kultivar pun masih banyak yang belum diketahui.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar tanaman jambu air mudah untuk diidentifikasi ialah dengan melakukan kajian taksonomi numerik. Kajian taksonomi numerik merupakan salah satu metode pengelompokan karakter pada suatu tanaman (Hardiyanto *et al.*, 2007). Taksonomi numerik juga digunakan sebagai metode dalam penentu jauh dekatnya hubungan kekerabatan dan analisis karakter penanda (Wijayanti *et al.*, 2015). Penelitian berkaitan dengan taksonomi numerik pernah dilakukan oleh Parnell (1999) terhadap 78 jenis *Syzygium* di Thailand. Hasil penelitian menunjukkan karakter yang berpengaruh dalam memisahkan antar jenis *Syzygium* ialah panjang dan lebar daun, bentuk pangkal daun, sudut tunas, panjang dan diameter tangkai daun, panjang tangkai bunga, jumlah mahkota bunga, panjang mahkota bunga, panjang tangkai sari, panjang putik dan jumlah bakal biji. Selain itu, di antara varietas jambu air juga menunjukkan adanya karakter penanda yaitu panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, kepadatan daun, bentuk kelompok bunga dan lebar mahkota bunga (Mardiastuti *et al.*, 2015).

Salah satu karakter yang dapat digunakan dalam taksonomi numerik adalah morfologi. Karakter morfologi merupakan komponen penting dalam penentuan taksonomi pada suatu tumbuhan dan sudah sejak lama digunakan sebagai kriteria penting dalam klasifikasi dan sistematika tumbuhan (Saragih *et al.*, 2018). Penelitian berkaitan karakter morfologi jambu air pernah dilakukan oleh Astuti (2016) dengan tujuan mengkarakterisasi karakter morfologi pada jenis jambu air di kawasan Mekarsari Bogor, Jawa Barat. Hasil penelitian menunjukkan banyak keunikan karakter dari setiap jenis, utamanya pada karakter generatif dibanding karakter vegetatif, meliputi diameter bunga, panjang benang sari, panjang putik, warna bunga, panjang buah, lebar buah, ketebalan daging buah, tekstur buah, warna buah, panjang biji, lebar biji, total bobot biji dan warna biji.

Menurut Widodo *et al.*, (2012) data karakter morfologi jambu air di Indonesia masih sedikit dan kultivar baru jambu air terus bermunculan utamanya pada jenis *S. samarangense* yang mengakibatkan sulit untuk diidentifikasi. Kecamatan Gayungan merupakan daerah padat penduduk yang ramai dengan sektor perdagangan dan jasa, sektor pertanian di daerah tersebut relatif rendah mengingat keterbatasan lahan di kawasan perkotaan (Pemkot Surabaya, 2018). Namun demikian masih banyak tanaman buah yang tumbuh di daerah tersebut salah satunya adalah jambu air. Oleh karena itu dilakukan penelitian kajian taksonomi numerik terhadap tiga jenis jambu air yaitu *S. samarangense*, *S. aqueum* dan *S. malaccense* di wilayah Kecamatan Gayungan, Surabaya yang bertujuan untuk mengkarakterisasi morfologi, menganalisis hubungan kekerabatan dan analisis karakter penanda antar jenis jambu air. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai

acuan dalam penelitian lanjutan terkait pemuliaan tanaman, tindakan pelestarian dan konservasi tanaman jambu air.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode eksplorasi. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan April 2020 sampai dengan Januari 2021. Prosedur penelitian terbagi menjadi empat tahap yaitu: 1) eksplorasi dan koleksi sampel, 2) pengamatan karakter morfologi, 3) analisis hubungan kekerabatan dan 4) analisis karakter penanda.

Eksplorasi dan koleksi sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* di wilayah Kecamatan Gayungan, Surabaya, Jawa Timur (Gambar 1). Sampel penelitian mencakup tiga jenis yaitu *S. aqueum*, *S. samarangense* dan *S. malaccense*. Setiap jenis dikoleksi dari tiga pohon. Koleksi meliputi bagian tangkai dewasa panjang 30-40 cm, daun dewasa, bunga dan buah masak. Pengambilan bagian-bagian tanaman jambu air dilakukan sebanyak tiga kali sebagai pengulangan, sehingga jumlah total sampel penelitian adalah 27 sampel. Koleksi sampel tangkai dan daun diawetkan dalam bentuk herbarium sedangkan sampel buah dan biji diawetkan dalam bentuk awetan basah.



Gambar 1. Peta Kecamatan Gayungan (maps.google.com)

Alat dan bahan yang diperlukan untuk eksplorasi dan koleksi meliputi rol meter, penggaris, alat tulis, gunting, cutter, kamera *iphone 6+*, kertas koran, kertas label, dan kantong plastik. Alat dan bahan yang diperlukan untuk herbarium meliputi kertas koran, kertas karton, *sellotape* dan papan sasak. Alat dan bahan yang diperlukan untuk awetan basah meliputi botol kaca 800 ml dan 400 ml, formika, tali senar dan formalin 5%.

Pengamatan karakter berdasarkan sampel awetan dan juga pengamatan di tempat koleksi menyangkut karakter yang dapat hilang pada sampel ketika diproses menjadi awetan seperti warna dan tekstur pada sampel. Karakter morfologi yang diamati sebanyak 81 karakter meliputi 28 karakter vegetatif dan 53 karakter generatif. Berdasarkan hasil pengamatan 81 karakter tersebut dilakukan pengelompokan untuk memisahkan antara karakter sintesis dan karakter analisis. Karakter sintesis adalah karakter umum yang dimiliki marga *Syzygium*. Karakter analisis adalah karakter yang berbeda pada masing-masing jenis, dari karakter analisis tersebut dilakukan pengelompokan untuk mendapatkan *good character*. Pengelompokan *good character* dilakukan berdasarkan karakter yang memiliki tingkat variasi rendah pada satu jenis.

Analisis hubungan kekerabatan jenis jambu air menggunakan metode klastering dengan aplikasi NTSyspc 2.11. Data yang digunakan untuk analisis hubungan kekerabatan adalah 18 *good character* yang meliputi 7 karakter vegetatif dan 11 karakter generatif. Hasil analisis hubungan kekerabatan disajikan dalam bentuk fenogram hubungan kekerabatan.

Analisis karakter penanda bertujuan untuk mengetahui karakter yang dapat membedakan ketiga jenis jambu air. Analisis ini menggunakan metode *principal component analysis* (PCA) dari

aplikasi Minitab 16. *Principal component analysis* atau juga disebut dengan analisis komponen utama adalah metode ekstraksi suatu variabel yang banyak untuk menentukan variabel yang paling berpengaruh. Hasil dari pengamatan karakter dan analisis karakter penanda digunakan untuk pembuatan kunci identifikasi. Kunci identifikasi dibuat untuk membantu dan memudahkan dalam mengenali ketiga jenis *Syzygium*.

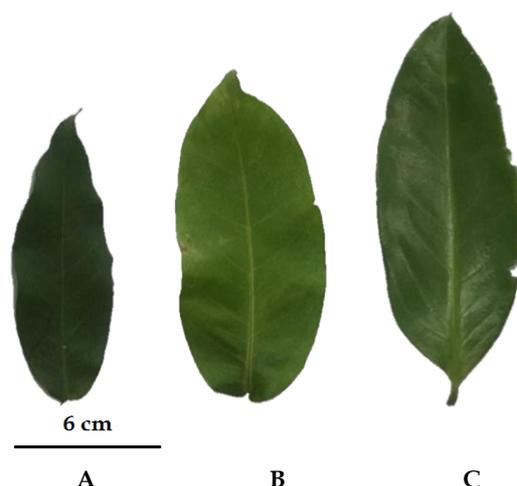
HASIL

Hasil pengamatan tiga jenis *Syzygium* menunjukkan ketiganya memiliki perawakan berupa pohon dengan ketinggian pohon yang bervariasi (Tabel 1). Ukuran paling tinggi terdapat pada pohon *Syzygium malaccense* yaitu 9,5 meter, sedangkan yang paling rendah pada pohon *S. aqueum* 3,5 meter. Batang pohon jambu air berbentuk bulat, permukaan kulit mengelupas berwarna cokelat kehitaman dengan ukuran lingkaran batang yang bervariasi, jenis *S. malaccense* memiliki paling besar yaitu 53,2 cm dan lingkaran batang terkecil pada jenis *S. aqueum* dengan ukuran 34 cm.

Tabel 1. Perawakan dan karakter daun tiga jenis *Syzygium*

Perawakan dan karakter daun	Jenis <i>Syzygium</i>		
	<i>S. aqueum</i>	<i>S. samarangense</i>	<i>S. malaccense</i>
Tipe perawakan	Pohon	Pohon	Pohon
Tipe umur tanaman	Menahun	Menahun	Menahun
Tinggi pohon (m)	3,5-7,5	5,6-7,5	7,5-9,5
Diameter batang (cm)	17-26,5	21,6-26,5	26,6-32
Bentuk batang	Bulat	Bulat	Bulat
Lingkar batang (cm)	34-53	43,2-53	53,2-64
Permukaan batang	Berkayu	Berkayu	Berkayu
Warna batang	Cokelat kehitaman	Cokelat kehitaman	Cokelat kehitaman
Arah tumbuh	Tegak lurus	Tegak lurus	Tegak lurus
Tipe percabangan	Simpodial	Simpodial	Simpodial
Bentuk daun	Lonjong	Lonjong	Lonjong
Panjang daun (cm)	16-28	16-21	22-28
Lebar daun (cm)	7-8	6-10	8,5-13
Bentuk pangkal daun	Membulat	Tumpul	Tumpul
Bentuk tepi daun	Rata	Rata	Rata
Bentuk ujung daun	Meruncing	Runcing	Runcing
Permukaan adaksial daun	Kusam	Kusam	Mengkilat
Permukaan abaksial daun	Kusam	Kusam	Mengkilat
Warna adaksial daun	Hijau	Hijau	Hijau
Warna abaksial daun	Hijau	Hijau	Hijau
Tipe pertulangan daun	Menyirip	Menyirip	Menyirip
Tipe daging daun	Tipis	Tipis	Tipis
Bentuk tangkai daun	Bulat	Bulat	Bulat
Panjang tangkai daun (cm)	0,3-0,5	0,3-0,7	0,5-0,7
Diameter tangkai daun	0,3	0,4	0,4
Permukaan tangkai daun	Licin	Licin	Licin
Warna tangkai daun	Hijau	Hijau	Hijau
Jenis filotaksis	Berhadapan	Berhadapan	Berhadapan
Rumus filotaksis	$1/2$	$1/2$	$1/2$

Hasil pengamatan karakter daun menunjukkan ketiga jenis memiliki susunan saling berhadapan, struktur daun tunggal, berbentuk lonjong. Helaian daun *S. aqueum* memiliki bentuk pangkal daun membulat dan ujung daunnya meruncing berbeda dengan *S. samarangense* dan *S. malaccense* yang memiliki bentuk pangkal daun tumpul dan ujung daun runcing. *S. malaccense* memiliki permukaan adaksial dan abaksial mengkilat berbeda dengan *S. aqueum* dan *S. samarangense* yang permukaan adaksial dan abaksial daunnya kusam. Panjang dan lebar daun tiga jenis jambu air berbeda-beda. *S. malaccense* memiliki ukuran daun paling besar yaitu panjang 22-28 cm dan lebar daun 8,5-10 cm. *S. aqueum* memiliki ukuran daun paling kecil dengan panjang 16-28 cm dengan lebar 6-8 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Daun; A. *S. aqueum*, B. *S. samarangense*, C. *S. malaccense*.

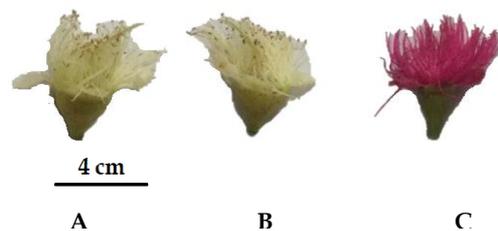
Bunganya termasuk dalam bunga lengkap yang terdiri atas tangkai bunga, kelopak, mahkota, benang sari dan putik. Tipe perbungaan malai, berbentuk menyerupai corong. Tangkai bunga berbentuk bulat berwarna hijau dengan panjang yang bervariasi (Tabel 2). *Syzygium malaccense* memiliki panjang tangkai bunga 0,5-1 cm dan *S. aqueum* dan *S. samarangense* panjang tangkai bunganya hanya 0,5 cm. Kelopak bunga berjumlah empat saling berlekatan, berwarna hijau dengan panjang kelopak *S. aqueum* dan *S. samarangense* lebih panjang dibandingkan dengan *S. malaccense* yaitu 0,7-1 cm, sedangkan *S. malaccense* 0,5-0,7 cm. Mahkota bunga berjumlah empat lepas, berbentuk bulat, panjang mahkota *S. aqueum* dan *S. malaccense* 0,8-1 cm, sedangkan panjang mahkota *S. samarangense* 0,6-0,8 cm. Warna mahkota *S. aqueum* dan *S. samarangense* berwarna putih, warna mahkota *S. malaccense* berwarna merah (Gambar 3).

Tabel 2. Karakter bunga tiga jenis *Syzygium*

Karakter Bunga	Jenis <i>Syzygium</i>		
	<i>S. aqueum</i>	<i>S. samarangense</i>	<i>S. malaccense</i>
Tipe perbungaan	Malai	Malai	Malai
Letak perbungaan	Aksiler	Aksiler	Aksiler
Bentuk tangkai perbungaan	Bulat	Bulat	Bulat
Permukaan tangkai perbungaan	Gundul	Gundul	Gundul
Warna tangkai perbungaan	Hijau	Hijau	Hijau
Letak bunga	Aksiler	Aksiler	Aksiler
Tipe bunga	Malai	Malai	Malai
Simetri bunga	Aktinomorf	Aktinomorf	Aktinomorf
Tipe letak perhiasan	Hipogen	Hipogen	Hipogen
Bentuk tangkai bunga	Bulat	Bulat	Bulat
Warna tangkai bunga	Hijau	Hijau	Hijau
Panjang tangkai bunga (cm)	0,5	0,5	0,5-1
Jumlah kelopak	4	4	4
Tipe kelekatan kelopak	Berlekatan	Berlekatan	Berlekatan
Bentuk kelekatan kelopak	Corong	Corong	Corong
Tipe duduk kelopak pada batang	Berkarang	Berkarang	Berkarang
Bentuk kelopak	Bulat	Bulat	Bulat
Tipe tepi kelopak	Rata	Rata	Rata
Warna kelopak	Hijau	Hijau	Hijau
Panjang kelopak (cm)	0,7-1	0,5-0,7	0,5-0,7
Jumlah mahkota	4	4	4
Tipe kelekatan mahkota	Lepas	Lepas	Lepas
Bentuk kelekatan mahkota	Corong	Corong	Corong
Tipe duduk mahkota pada batang	Berkarang	Berkarang	Berkarang
Bentuk mahkota	Bulat	Bulat	Bulat
Tipe tepi mahkota	Rata	Rata	Rata
Warna mahkota	Putih	Putih	Merah
Panjang mahkota (cm)	0,8-1	0,6-0,8	0,8-1
Estivasi mahkota	Quinkunsialis	Quinkunsialis	Quinkunsialis

Jumlah benang sari	Banyak	Banyak	Banyak
Warna tangkai sari	Putih	Putih	Merah
Tipe kelekatan tangkai sari	Lepas	Lepas	Lepas
Bentuk kelekatan tangkai sari	Poliadelphus	Poliadelphus	Poliadelphus
Bentuk tangkai sari	Bulat	Bulat	Bulat
Jumlah putik	1	1	1
Panjang tangkai putik (cm)	2,6-3	1-1,5	1-2,5
Tipe plasenta	Pariental	Pariental	Pariental

Benang sari berjumlah banyak, lepas, panjang tangkai sari bervariasi pada jenis *S. aqueum* 2,5-2,8 cm, pada *S. samarangense* 2,6-2,8 cm dan pada *S. malaccense* 2,5-2,9 cm. Terdapat perbedaan pada warna tangkai sari *S. aqueum* dan *S. samarangense* memiliki warna tangkai sari putih sedangkan *S. malaccense* berwarna merah. Putik jambu air tunggal, duduk didasar bunga, bakal buah tenggelam, beruang satu dengan tipe plasentasi bakal buah di tengah. Panjang tangkai putik *S. aqueum* 2,5-3 cm sedangkan *S. samarangense* dan *S. malaccense* 1-1,5 cm. Warna tangkai putik *S. aqueum* dan *S. samarangense* berwarna putih sedangkan *S. malaccense* berwarna merah.



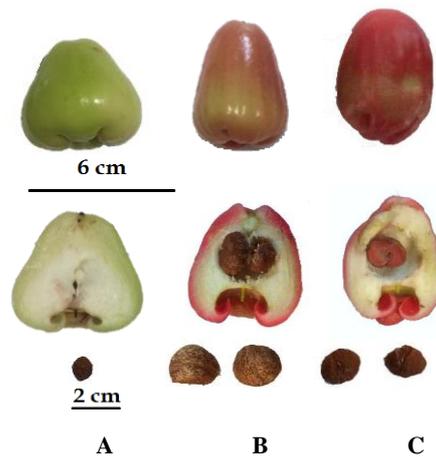
Gambar 3. Bunga; A. *S. aqueum*, B. *S. samarangense*, C. *S. malaccense*.

Buah tunggal termasuk dalam buah buni berbentuk bulat telur. Panjang dan lebar buah tiga jenis jambu air berbeda-beda (Tabel 3). Panjang buah *S. aqueum* 5,1-5,5 cm, lebar buah 5-5,6 cm dengan berat 21-30 gram/buah. Panjang buah *S. samarangense* 4,5-5,5 cm, lebar buah 4-5,6 cm dengan berat 35-74 gram/buah dan panjang buah *S. malaccense* 4,5-5,5 cm, lebar buah 3-5,6 cm dengan berat 31-66 gram/buah. Eksokarp buah jambu air tipis dan licin. Eksokarp buah *S. aqueum* berwarna hijau, eksokarp buah *S. samarangense* berwarna merah kehijauan dan eksokarp buah *S. malaccense* berwarna merah tua. Mesokarp buah tebal berwarna putih (Gambar 4).

Tabel 3. Karakter buah dan biji tiga jenis *Syzygium*

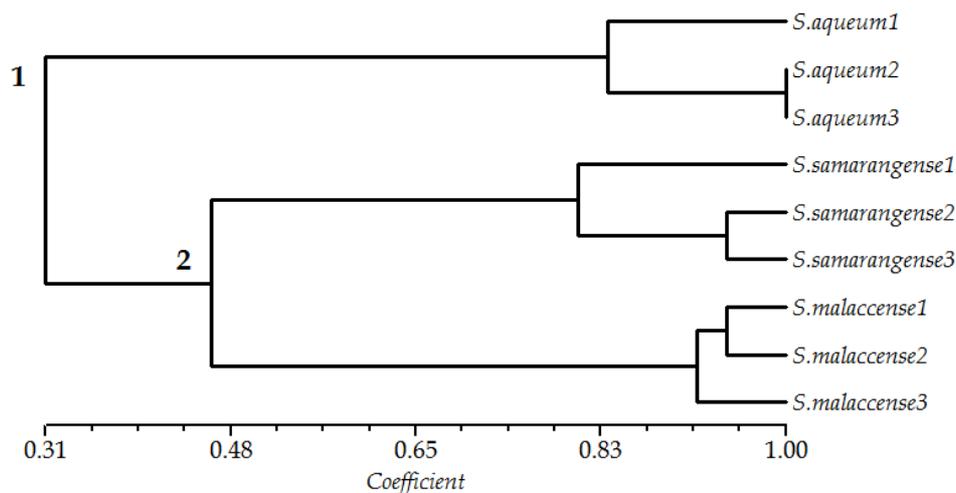
Karakter buah dan biji	Jenis <i>Syzygium</i>		
	<i>S. aqueum</i>	<i>S. samarangense</i>	<i>S. malaccense</i>
Tipe buah	Buah buni	Buah buni	Buah buni
Bentuk buah	Bulat telur	Bulat telur	Bulat telur
Warna eksokarp	Hijau	Merah kehijauan	Merah
Warna mesokarp	Putih	Putih	Putih
Ketebalan buah (cm)	2,1-2,7	1,3-2	1,3-2
Panjang buah (cm)	5,1-7	5,5-8	5,2-7
Lebar buah (cm)	5-5,6	4-5,6	4-5,6
Berat buah (gram)	21-30	54-62	38-47
Bentuk biji	Bulat	Bulat	Bulat
Warna biji	Cokelat	Cokelat	Cokelat
Panjang biji (cm)	1,8-2,2	1,8-2,2	1,4-1,7
Lebar biji (cm)	1-1,3	1,4-1,6	1-1,3
Berat biji (gram)	1,5-2,3	3,7-4	2,4-3,6

Biji berjumlah 1-3 butir berbentuk bulat, berwarna cokelat. Ukuran biji jambu air yang berbeda-beda. Panjang biji *S. aqueum* 1,8-2,2 cm, lebar 1-1,3 cm dengan berat 0,6-2 gram/butir biji, panjang biji *S. samarangense* 1,8-2,2 cm, lebar 1,4-2 cm dengan berat 1-5 gram/butir biji dan panjang biji *S. malaccense* 1,4-1,7 cm, lebar 1-1,3 cm dengan berat 1-3 gram/butir biji.



Gambar 4. Buah dan biji; A. *S. aqueum*, B. *S. samarangense*, C. *S. malaccense*.

Berdasarkan hasil pengamatan 81 karakter morfologi di atas dikelompokkan menjadi karakter sintesis dan karakter analisis. Karakter analisis tersebut dikelompokkan kembali menjadi 18 *good character* meliputi panjang dan lebar daun, bentuk pangkal dan ujung daun, permukaan adaksial dan abaksial daun, panjang tangkai bunga, panjang kelopak, warna mahkota, warna tangkai sari, warna putik, panjang tangkai putik, warna eksokarp, ketebalan mesokarp, berat buah, panjang, lebar dan berat biji. *Good character* tersebut digunakan untuk analisis hubungan kekerabatan, didapatkan hasil berupa fenogram pada Gambar 5.



Gambar 5. Fenogram hubungan kekerabatan tiga jenis *Syzygium*

Fenogram menunjukkan terbentuk dua klaster utama yaitu klaster 1 dan klaster 2. Klaster 1 dengan nilai similaritas 31% diisi *S. aqueum*. Klaster 2 yang terdiri atas *S. samarangense* dan *S. malaccense* dengan nilai similaritas 44% dengan sembilan persamaan *good character* yaitu lebar daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, panjang tangkai bunga, panjang kelopak, ketebalan mesokarp, berat buah, panjang biji, lebar biji dan berat biji.

Tabel 4 diketahui indeks similaritas terendah terdapat pada hubungan Sm 2 dengan Sa 2 dan Sa 3 yaitu sebesar 0,11 dengan dua persamaan *good character* yaitu panjang daun dan lebar biji. Indeks similaritas tertinggi terdapat pada hubungan Sm 2 dengan Ss 2 yaitu sebesar 0,56 dengan sepuluh persamaan *good character* meliputi lebar daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, panjang kelopak, panjang tangkai putik ketebalan mesokarp, berat buah, panjang biji, lebar biji dan berat biji.

Sebanyak 22 karakter analisis dari 81 karakter morfologi ketiga jenis *Syzygium* digunakan untuk analisis karakter penanda dengan PCA (Tabel 5). Hasil analisis didapatkan dua komponen utama yaitu komponen 1 dan komponen 2.

Tabel 4. Indeks similaritas dari tiga jenis *Syzygium*

	Sa 1	Sa 2	Sa 3	Ss 1	Ss 2	Ss 3	Sm 1	Sm 2	Sm 3
Sa 1	1								
Sa 2	0,83	1							
Sa 3	0,83	1	1						
Ss 1	0,39	0,33	0,33	1					
Ss 2	0,55	0,39	0,39	0,83	1				
Ss 3	0,61	0,44	0,44	0,78	0,94	1			
Sm 1	0,22	0,17	0,17	0,44	0,50	0,44	1		
Sm 2	0,17	0,11	0,11	0,50	0,56	0,50	0,94	1	
Sm 3	0,28	0,22	0,22	0,39	0,44	0,39	0,94	0,89	1

Keterangan : Sa 1 : *S. aqueum* 1; Sa 2 : *S. aqueum* 2; Sa 3 : *S. aqueum* 3; Ss 1 : *S. samarangense* 1; Ss 2 : *S. samarangense* 2; Ss 3 : *S. samarangense* 3; Sm 1 : *S. malaccense* 1; Sm 2 : *S. malaccense* 2; Sm 3 : *S. malaccense* 3

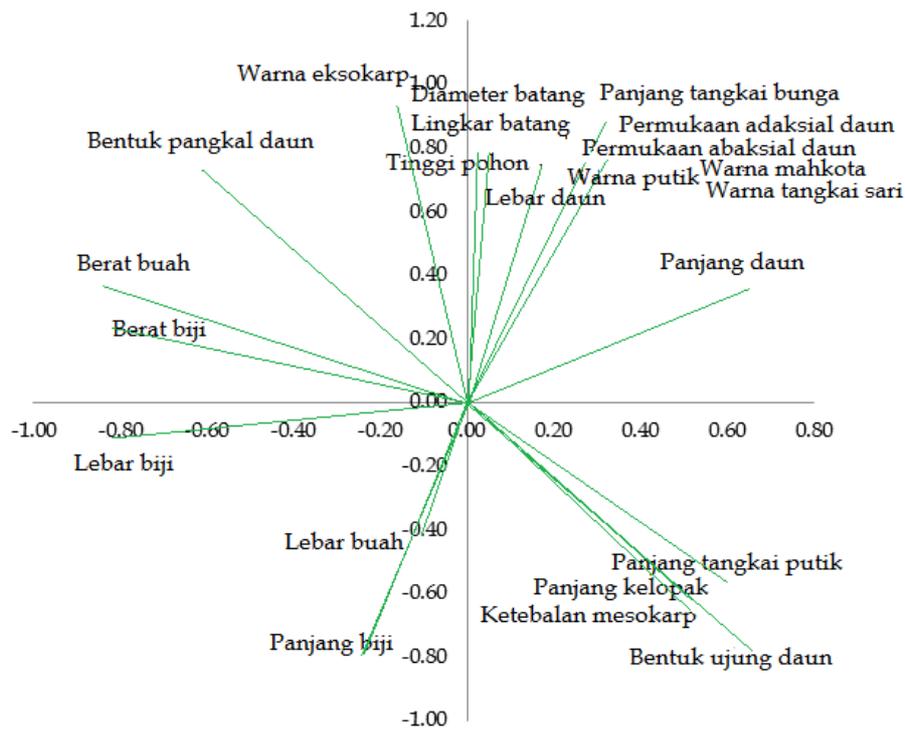
Tabel 5. Nilai matriks komponen karakter analisis tiga jenis *Syzygium*

Karakter	Komponen 1	Komponen 2
Tinggi pohon	0,814	0,029
Diameter batang	0,827	0,060
Lingkar batang	0,827	0,060
Panjang daun	0,371	0,675
Lebar daun	0,785	0,189
Bentuk pangkal daun	0,757	-0,630
Bentuk ujung daun	-0,757	0,630
Permukaan adaksial daun	0,915	0,337
Permukaan abaksial daun	0,915	0,337
Panjang tangkai bunga	0,829	0,358
Panjang kelopak	-0,636	0,533
Warna mahkota	0,915	0,337
Warna tangkai sari	0,915	0,337
Warna putik	0,915	0,337
Panjang tangkai putik	-0,582	0,627
Warna eksokarp	0,966	-0,169
Ketebalan mesokarp	-0,662	0,547
Lebar buah	-0,444	-0,118
Berat buah	0,375	-0,874
Panjang biji	-0,823	-0,249
Lebar biji	-0,124	-0,846
Berat biji	0,249	-0,852

Komponen 1 didapatkan karakter yang memiliki nilai matriks yang besar yaitu warna eksokarp dengan nilai 0,966, permukaan abaksial daun, permukaan adaksial daun, warna mahkota, warna tangkai sari dan warna putik dengan nilai 0,915, diameter batang dan lingkar batang dengan nilai 0,827, tinggi pohon 0,814, lebar daun 0,785 dan bentuk pangkal daun 0,757. Komponen 2 didapatkan karakter dengan nilai matriks yang besar yaitu panjang daun nilai 0,657, bentuk ujung daun 0,630, panjang tangkai putik 0,627, diameter dan lingkar batang 0,600. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis karakter penanda, dibuat kunci identifikasi pada Kunci 1.

Kunci 1. Kunci identifikasi tiga jenis *Syzygium*

1. a. Tinggi pohon mencapai 9,5 m. Panjang daun 22-28 cm, lebar 8,5-10 cm, permukaan mengkilat. Mahkota bunga warna merah. Tangkai sari berwarna merah *S. malaccense*
- b. Tinggi pohon mencapai 7,5 m. Panjang daun 16 cm, lebar 7-10 cm, permukaan kusam. Mahkota bunga berwarna putih. Tangkai sari berwarna putih..... **2**
2. a. Bentuk ujung daun meruncing. Panjang tangkai putik 2,6-3 cm. Eksokarp buah berwarna hijau, tebal mesokarp 2,1-2,7 cm *S. aqueum*
- b. Bentuk ujung daun runcing. Panjang tangkai putik 1-1,5 cm. Eksokarp buah berwarna merah kehijauan, tebal mesokarp 1,3-2 cm *S. samarangense*



Gambar 6. Biplot karakter analisis tiga jenis *Syzygium*

PEMBAHASAN

Analisis hubungan kekerabatan menggunakan *good character* sebagai data pengujiannya, karena *good character* merupakan karakter yang memiliki variasi genetik rendah dan tidak mudah dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Davis and Heywood, 1963). *Good character* pada setiap jenis tanaman pun berbeda sehingga *good character* sangat baik digunakan dalam penentuan kekerabatan pada suatu tanaman (Sokal and Sneath, 1963).

Hasil analisis kekerabatan terbentuk dua kluster yaitu kluster 1 dengan nilai similaritas 31% diisi oleh *S. aqueum* dan kluster 2 yang terdiri atas *S. samarangense* dan *S. malaccense* dengan nilai similaritas 44%. Nilai similaritas tersebut menunjukkan semakin besar angka maka semakin dekat kekerabatan yang dimiliki antar organisme. Sebaliknya, semakin kecil angka maka tingkat kemiripan yang dimiliki antar organisme rendah dan jauh kekerabatannya (Iriani et al., 2014). Terbukti dengan indeks similaritas hubungan antara *S. malaccense* 2 dengan *S. aqueum* 2 dan 3 yaitu sebesar 0,11 dengan dua persamaan *good character* saja. Indeks similaritas tertinggi terdapat pada hubungan *S. malaccense* 2 dengan *S. samarangense* 2 yaitu sebesar 0,56 dengan sepuluh persamaan *good character*. Hal ini menjelaskan bahwa *S. samarangense* dan *S. malaccense* lebih dekat kekerabatannya dibandingkan dengan *S. aqueum*.

Berdasarkan penelitian kekerabatan yang dilakukan Hadi et al. (2012) membuktikan bahwa *S. aqueum* dan *S. malaccense* memiliki hubungan kekerabatan yang jauh dengan indeks similaritas 30%, perbedaan karakter yang menonjol di antaranya ukuran diameter batang, panjang dan lebar daun, permukaan daun, warna mahkota, warna benang sari, warna buah, rasa buah dan ukuran biji.

Hasil analisis karakter penanda terbentuk dua komponen utama. Komponen 1 merupakan komponen yang berisikan karakter berpengaruh besar dalam membedakan ketiga jenis *Syzygium* sedangkan komponen 2 merupakan komponen berisikan karakter pendukung dari komponen 1. Menurut Pasagi et al., (2014) besar tidaknya pengaruh karakter terhadap pemisahan jenis tanaman berdasarkan nilai matriks dibagi menjadi tiga kategori, yaitu nilai karakter <0,50 merupakan karakter yang kurang berpengaruh, nilai karakter 0,50-0,75 merupakan karakter sedang dan nilai karakter >0,75 merupakan karakter yang kuat.

Komponen 1 terdapat 12 karakter yang termasuk kategori berpengaruh kuat dalam membedakan ketiga jenis *Syzygium* meliputi tinggi pohon, diameter batang, lingkar batang, lebar daun, bentuk pangkal daun, permukaan adaksial daun, permukaan abaksial daun, panjang tangkai bunga, warna mahkota, warna tangkai sari, warna putik dan warna eksokarp. Komponen 2 terdapat tujuh karakter yang termasuk kategori berpengaruh sedang dalam membedakan ketiga jenis

Syzygium yaitu diameter batang, lingkaran batang, panjang daun, bentuk ujung daun, panjang kelopak, panjang tangkai putik dan ketebalan mesokarp. Karakter yang termasuk kategori kurang berpengaruh pada kedua komponen utama yaitu lebar dan berat buah serta panjang, lebar dan berat biji.

Grafik *biplot* hasil PCA (Gambar 6) terdapat 22 garis yang pada setiap garis tersebut mewakili karakter analisis tiga jenis *Syzygium*. Garis-garis yang saling berdekatan menunjukkan karakter-karakter tersebut memiliki pengaruh yang hampir sama pada setiap jenis. Sedangkan garis yang berjauhan menunjukkan karakter memiliki sifat yang berbeda pada setiap jenisnya. Karakter tersebut meliputi panjang daun, bentuk pangkal daun dan warna eksokarp.

Menurut penelitian Parnell (1999) terhadap 78 jenis *Syzygium* menunjukkan karakter penanda *Syzygium* meliputi panjang dan lebar daun, bentuk pangkal daun, sudut tunas, panjang dan diameter tangkai daun, panjang tangkai bunga, jumlah mahkota bunga, panjang mahkota bunga, panjang tangkai sari, panjang putik dan jumlah bakal biji. Penelitian Anggraheni et al. (2019) terkait karakter penanda pada daun dan bunga jambu air menunjukkan warna permukaan daun, bentuk ujung daun, warna tangkai daun, susunan tulang daun dan warna tangkai sari adalah karakter yang berkontribusi besar membedakan varietas jambu air.

Terbukti berdasarkan karakter morfologi, *S. malaccense* memiliki tinggi pohon 5-16 meter, daunnya tebal dengan permukaan mengkilat, berukuran 10-30 x 7-20 cm, mahkota berwarna merah keunguan, benang sari berjumlah banyak dengan panjang 3-5 cm, panjang tangkai putik 3-4,5 cm. Eksokarp buahnya merah sampai merah tua, panjang buah 3-7 cm dan tekstur buah lembut dibandingkan dengan jenis lainnya (Rosmaina et al., 2012). *Syzygium samarangense* merupakan pohon berukuran sedang dengan tinggi 5-15 meter, daun berukuran 15-26 x 3-10 cm. Buah berukuran 4-7 cm, berwarna merah kehijauan dan mengandung banyak air. *Syzygium aqueum* umumnya merupakan pohon berukuran kecil tinggi 3-10 meter, daun berukuran 17-21 x 7-11 cm, buah berwarna putih sampai hijau muda, daging buah tebal seperti spons lunak, biji berukuran kecil (Widodo, 2015). Karakter-karakter di atas jelas menunjukkan perbedaan dari ketiga jenis *Syzygium*, sehingga ketiganya mudah untuk dibedakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan *S. samarangense* lebih dekat kekerabatannya dengan *S. malaccense* 44% dibandingkan dengan *S. Aqueum* 31%. Karakter penanda yang berpengaruh kuat dalam membedakan antar jenis ialah tinggi pohon, diameter batang, lingkaran batang, lebar daun, bentuk pangkal daun, permukaan adaksial dan abaksial daun, panjang tangkai bunga, warna mahkota, warna tangkai sari, warna putik dan warna eksokarp.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraheni YGD, Adi EBM, Wibowo H, dan Mulyaningsih ES, 2019. Analisis Keragaman Jambu Air (*Syzygium* sp.) Koleksi Kebun Plasma Nutfah Cibinong Berdasarkan Morfologi dan RAPD. *Biopropal Industri Vol 10(2)*: 95-107.
- Anggrawati PS dan Ramadhania ZM, 2016. Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas dari Jambu Air (*Syzygium aqueum* Burn. F. Alston): Review Artikel. *Farmaka Vol 14 (2)*: 331-344.
- Astuti SD, 2016. Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Tanaman Jambu Air di Mekarsari Bogor, Jawa Barat. *Hayati Journal of Biosciences 19(3)*.
- Backer CA and Bakhuizen van der Brink Jr. RC, 1963. *Flora of Java I*. Groningen: P Noordhoff.
- Davis PH and Heywood VH. 1963. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Princeton NJ: Van Nostrand.
- Dinas Pertanian, 2011. Jambu Air (*Eugenia aqueum* Burm) (Online). Diakses melalui <http://www/ristek.go.id> pada 26 Januari 2021.
- Hadi EP, Widiawati Y dan Sukarsa, 2012. Keanekaragaman dan Kekerabatan *Syzygium* aksesori Purwokerto. *Biosfera Vol 29 (1)*: 42-50.
- Hardiyanto, Mujiarto E, dan Sulasmi ES, 2007. Kekerabatan Genetik Beberapa Spesies Jeruk Berdasarkan Taksonometri. *J. Hort 17 (3)*: 203-216.
- Iriani NM, Sofiyanti N dan Fitmawati, 2014. Analisis Hubungan Kekerabatan Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burn.f.). Alston) di Kota Pekanbaru dan Kabupaten Kampar Berdasarkan Karakter Morfologi. *JOM FMIPA Vol 1 (2)*: 1-7.
- Lim TK, 2012. *Edible Medicinal and Non Medicinal Plants*. London : Springer Science and Business Media.
- Mardiastuti D, Hamidah dan Junairiah, 2015. Keanekaragaman dan Hubungan Kekerabatan Pada Jambu Air (*Syzygium aqueum* Burn.f. Alston) Melalui Pendekatan Morfologi di Perkebunan Bhakti Alam, Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Biologi 3*: 21-27.
- Mead D, 2013. *Type of Jambu* (Online). Diakses melalui <http://sulang.org/> pada 8 Juni 2020.

- Mudiana D, 2016. Syzygium diversity in Gunung Baung, East Java, Indonesia. *Biodiversitas Vol 17 (2): 733-740*.
- Morton JF, 1987. *Fruit of Warm Climates*. Julia F Morton: Miami.
- Parnell J, 1999. Numerical Analysis of Thai Members of The *Eugenia-Syzygium* group (Myrtaceae). *Blumea Vol 44: 351-379*.
- Pasagi J, Julianty, Hamidah dan Junairiah, 2014. Analisis Hubungan Kekerabatan Varietas Pada Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) Melalui Pendekatan Morfologi. *Jurnal of Biologi Sciences Vol 2(2): 26-33*.
- Pemkot Surabaya, 2018. *Data Statistik Surabaya 2018 (Online)*. Diakses melalui <http://www.surabaya.go.id>. pada 26 Januari 2021.
- Rosmaina, Zulfahmi dan Handoyo D, 2013. Kekerabatan Genetik Tanaman Jambu Bol (*Syzygium malaccense* [L.] Merr. & Perry) Berdasarkan Penanda RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*). *J. Agrotek Trop 2(1): 6-10*.
- Saragih RD, Saptadi dan Zanetta C, 2018. Keanekaragaman Genotipe-genotipe Potensial dan Penentuan Keragaman Karakter Argo-morfologi Ercis (*Pisum sativum* L.). *Jurnal Agro Vol 5(2): 127-139*.
- Singh G, 2010. *Plant Systematics: An Integrated Approach 3rd Edition*. Science Publishers, Enfield.
- Sokal RR and Sneath PHA, 1963. *Principles of Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman, Company. San Fransisco.
- Widodo P, Hadi EP, Hidayah HA dan Sukarsa, 2012. Uji Stabilitas dan Pengembangan Kandidat Kultivar Unggul Jambu Semarang dan Jambu Air. *Prosiding Seminar Nasional UNSOED: 164-171*.
- Widodo P, 2015. *Jambu Semarang dan Jambu Air*. Purwokerto: Universitas Jendral Soedirman.
- Wijayanti L, Mahmudati N dan Prihanta W, 2015. Studi Kekerabatan Fenetik Genus Pteris dengan Metode Taksimetri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang. 607-616*.

Published: 31 Januari 2021

Authors:

Jelita Zahra Aprillia, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: jelita.zahra28@gmail.com
Wisanti, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: wisanti.bio@gmail.com
Eva Kristinawati Putri, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang, Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: evaputri@unesa.ac.id

How to cite this article:

Aprilia JZ, Wisanti, Putri EK, 2021. Kajian Taksonomi Numerik Tiga Jenis *Syzygium* Berdasarkan Karakter Morfologi. *LenteraBio 10(1): 40-50*