



KARAKTERISASI MORFOLOGI *Citrus jambhiri* Lush. DAN HUBUNGAN KEKERABATANNYA DENGAN *Citrus amblycarpa* (Hassk.) OCHSE

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF *Citrus jambhiri* Lush. AND ITS TAXONOMIC RELATIONSHIP WITH *Citrus amblycarpa* (Hassk.) OCHSE

Putri Tiyyara Junjung Buih, Ratna Susandarini*

Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Jl. Teknika Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta - 55281

*Corresponding author: ratna-susandarini@ugm.ac.id

Naskah Diterima: 25 Oktober 2021; Direvisi: 17 Juni 2022; Disetujui: 12 Februari 2023

Abstrak

Limau Kuit (*Citrus jambhiri* Lush.) merupakan salah satu spesies jeruk yang banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan oleh masyarakat Kalimantan Selatan sebagai bahan produk minuman, perisa makanan, dan bumbu masakan. Sebagian besar publikasi mengenai limau Kuit hanya menggunakan nama lokal, dan limau ini mirip dengan spesies lain yang juga dikenal dengan nama limau dapat menimbulkan kerancuan identitas taksonominya. Hingga saat ini belum ada publikasi penegasan status taksonomi limau Kuit beserta karakterisasi morfologi yang lengkap. Penelitian ini bertujuan menghasilkan karakterisasi morfologi limau Kuit serta penegasan identitas taksonominya melalui perbandingan dan analisis hubungan kekerabatan dengan jeruk Sambal. Karakterisasi disusun berdasarkan pengamatan terhadap 49 karakter morfologi habitus, daun, dan buah. Pengamatan morfologi terhadap 11 sampel limau Kuit dari Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah menunjukkan variasi intraspecies yang rendah. Hasil analisis kluster menunjukkan bahwa limau Kuit dan jeruk Sambal berkerabat jauh. Pola pengelompokan berdasarkan analisis kluster menunjukkan sampel yang berasal dari lokasi berbeda memiliki tingkat kemiripan yang tinggi, baik untuk limau Kuit maupun pada kedua spesies. Analisis hubungan kekerabatan yang dihasilkan dalam penelitian ini memberikan penegasan identitas taksonomi limau Kuit sebagai spesies tersendiri dengan menunjukkan kekerabatan yang jauh dengan jeruk Sambal. Deskripsi spesies yang komprehensif berdasarkan karakterisasi morfologi menyediakan acuan untuk mengenali limau Kuit agar tidak terjadi kekeliruan dalam penyebutannya.

Kata Kunci: Deskripsi; Identitas taksonomi; Karakterisasi; Morfologi

Abstract

Rough lemon (*Citrus jambhiri* Lush.) is one of the citrus species widely cultivated and used by the people of South Kalimantan as an ingredient in beverage products, food flavoring, and spices. Most publications on rough lemon only mentioned local names, and its resemblance to other species known with similar name might lead to confusion on their taxonomic identity. Until now there has been no publication to confirm the taxonomic status along with a complete morphological characterization. This study aims to provide morphological characterization of rough lemon and to confirm its taxonomic identity through comparison and analysis of taxonomic relationship with Nasnaran mandarin. The characterization was compiled based on observations of 49 morphological characters of plant habit, leaves, and fruits. Morphological observations on 11 samples of rough lemon from South Kalimantan and Central Kalimantan showed low intraspecific variation. The results of cluster analysis showed that rough lemon and Nasnaran mandarin were distantly related. The grouping pattern based on cluster analysis showed that samples from different locations have high degree of similarity for these two species. The analysis of taxonomic relationship reported in this study confirmed the taxonomic identity of rough lemon as distinct species and distantly related to Nasnaran mandarin. The comprehensive species description resulting from morphological characterization in this study provides a reference to correctly identify rough lemon specimens to avoid misrecognition of the species.

Keywords: Characterization; Description; Morphological; Taxonomic identity

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v16i2.22920>

PENDAHULUAN

Jeruk atau limau (*Citrus* spp.) merupakan tanaman buah tropika yang berpotensi besar untuk dikembangkan untuk menunjang ketahanan pangan. Wilayah Asia Tenggara dianggap sebagai tempat asal (*place of origin*) spesies anggota genus *Citrus*, Moore (2001). Ia menyatakan bahwa terdapat sekira 200 spesies dalam genus *Citrus* dan 65% di antaranya dijumpai di wilayah Asia. Dalam hal ini, Indonesia juga memiliki keragaman spesies *Citrus* yang tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari keragaman jenis jeruk yang ada di Indonesia seperti jeruk Keprok Garut, Tawangmangu, Batu 55, Pulung, Madura, Tejakula, Keprok SoE, Siem Pontianak, Siam madu, dan Siam Banjar (Hardiyanto et al., 2007). Keragaman jenis jeruk yang tinggi ditunjukkan dengan beragamnya aksesi yang dikoleksi oleh Balai Penelitian Jeruk dan Buah Subtropik (2012), yaitu sekira 228 aksesi. Selain berbagai kultivar yang telah dikenal luas dan terdaftar dengan nama baku, di sejumlah daerah juga dikenal jeruk lokal dan hanya diketahui penyebutan nama lokalnya. Setiap varietas lokal mempunyai ciri khas terutama sifat buah yang meliputi ukuran, rasa, warna kulit buah, dan bulir buah (Hardiyanto et al., 2007).

Limau Kuit (*Citrus jambhiri* Lush.) merupakan spesies jeruk yang dijumpai di berbagai wilayah Indonesia, namun selama ini lebih banyak dikenal dan dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat Kalimantan Selatan. Desa Tuan Kecamatan Astambul adalah salah satu pusat produksi buah limau Kuit (Irwan & Junaidi, 2020). Berdasarkan informasi dari masyarakat setempat, bagian tanaman limau Kuit yang sering dimanfaatkan adalah buahnya. Air perasan buah limau Kuit memiliki rasa dan aroma yang sangat khas sehingga sering digunakan sebagai bahan pelengkap atau bumbu dalam makanan dan untuk menghilangkan bau amis pada ikan. Di daerah Banjarbaru Kalimantan Selatan, buah limau Kuit diproduksi menjadi sirup dan kecap limau Kuit sejak 2016 dan telah dipasarkan hampir ke seluruh wilayah di Indonesia. Suryatinah et al. (2020) menyebutkan bahwa bagian buah limau Kuit secara empiris dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat lokal yang berpotensi dalam pengobatan antiinflamasi oleh masyarakat suku Dayak di Kalimantan Selatan. Air perasan buah dan ekstrak kulit buah limau Kuit juga dapat digunakan sebagai larvasida alami terhadap *Aedes aegypti* (Ishak et al., 2020).

Penelitian limau Kuit di Indonesia lebih banyak dilakukan analisis fitokimia. Adapun di bidang taksonomi, khususnya untuk mengungkap keragaman morfologi dan variasi intraspesiesnya masih sangat terbatas. Dalam sejumlah publikasi mengenai limau Kuit, sebagian besar hanya menyebutnya dengan nama lokal tanpa disertai nama ilmiah, atau menyebutnya dengan berbagai nama ilmiah yang berbeda-beda, di antaranya *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (Suryatinah et al., 2020), *C. amblycarpa* (Ishak et al., 2019), dan *C. hystrix* (Ariyani et al., 2018). Hal tersebut menimbulkan pertanyaan mengenai identitas taksonominya. Dalam tinjauan taksonomi tumbuhan, *C. aurantifolia* adalah nama ilmiah yang ditujukan untuk jeruk Nipis, *C. hystrix* adalah nama ilmiah jeruk Purut, sedangkan *C. amblycarpa* merupakan nama ilmiah untuk jeruk Limau atau jeruk Limo. Secara morfologis limau Kuit memiliki perbedaan yang sangat jelas dengan jeruk Nipis, namun buahnya memiliki kemiripan dengan jeruk Purut dan jeruk Sambal. Salah satu spesies *Citrus* yang memiliki kemiripan nama lokal dan juga kesamaan pemanfaatannya adalah jeruk Sambal (*C. amblycarpa* (Hassk.) Ochse), yang dalam penelitian ini digunakan untuk perbandingan morfologi.

Morfologi adalah aspek paling penting dalam kajian taksonomi karena merupakan sumber karakter yang paling mudah untuk diamati. Identifikasi secara morfologi relatif lebih mudah, hemat waktu dan biaya, serta dapat dilakukan dengan peralatan sederhana sehingga praktis digunakan di lapangan. Mengingat peran pentingnya tersebut, kajian morfologi perbandingan selalu menjadi tulang punggung dalam bidang Sistematika Tumbuhan yang bertujuan mengungkap keanekaragaman, filogeni, dan evolusi tumbuhan (Endress et al., 2000). Keunggulan morfologi utama dibandingkan dengan bukti taksonomi lainnya untuk tujuan identifikasi dan klasifikasi adalah dapat diterapkan pada semua jenjang taksonomi, dan dapat digunakan pada semua kategori organ (Kaplan, 2001). Morfologi juga memegang peran penting dalam proses karakterisasi, identifikasi, dan klasifikasi tumbuhan, juga merupakan karakter yang diperlukan untuk penyusunan basis data digital tumbuhan (Dwari & Mondal, 2011).

Permasalahan identitas taksonomi limau Kuit ini terutama karena adanya berbagai nama lokal yang disebut dalam literatur tanpa disertai nama ilmiahnya. Limau Kuit yang dikenal luas di Kalimantan diduga merupakan spesies yang dikenal dengan nama lokal limau Sundai di Sumatra Barat atau “asam Jungga/jeruk Jungga” di Sumatra Utara (Irwan et al., 2017). Limau Kuit juga diduga memiliki kemiripan dengan jeruk Kunci yang merupakan tanaman lokal khas di Pulau Bangka Belitung, dan masyarakat setempat menyukai rasa asam yang berasal dari jeruk tersebut untuk menambah rasa pada masakan dan makanan (Maulana et al., 2017). Limau Kuit juga disebut memiliki persamaan morfologi dengan jeruk Limau/jeruk Limo/jeruk Sambal (*C. amblycarpa*) yang ada di pulau Jawa. Nama jeruk Sambal berasal dari daerah Betawi, sedangkan suku Jawa dan Sunda menyebutnya sebagai jeruk limo (Komala et al., 2020). Berdasarkan fakta adanya berbagai sebutan tersebut di atas, dan belum adanya karakterisasi morfologi yang lengkap untuk limau Kuit di Indonesia, demikian juga belum ada publikasi mengenai variabilitas intraspesies serta hubungan kekerabatannya, maka sangat penting dilakukan penelitian untuk penegasan identitas taksonominya.

MATERIAL DAN METODE

Koleksi sampel dilakukan di Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Jawa Tengah, dan Yogyakarta pada April sampai Mei 2021. Koleksi spesimen tumbuhan dilakukan di berbagai lokasi berdasarkan informasi keberadaan tumbuhan yang memenuhi syarat. Sampel tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1. Kriteria tumbuhan untuk dijadikan sampel yang ditetapkan oleh peneliti adalah pohon yang tumbuh di tanah (bukan dalam pot), telah mencapai fase pertumbuhan generatif (berbunga atau berbuah), dan sehat (tidak mengalami serangan hama dan penyakit). Bagian tumbuhan yang dikoleksi meliputi daun beserta rantingnya, bunga (jika ada), dan buah.

Tabel 1. Sampel limau Kuit (*Citrus jambhiri*) dan jeruk Sambal (*Citrus amblycarpa*)

Spesimen	Kode spesimen	Lokasi pengambilan sampel
Limau Kuit	KT-1	Basarang, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KT-2	Sei Tatas, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KT_3	Kapuas, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KT_4	Saka Lagun, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KT_5	Saka Lagun, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KT_6	Handil Baras, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KT_7	Kapuas, Kalimantan Tengah
Limau Kuit	KS_1	Karang Intan, Kalimantan Selatan
Limau Kuit	KS_2	Karang Intan, Kalimantan Selatan
Limau Kuit	KS_3	Bati-Bati, Kalimantan Selatan
Limau Kuit	KS_4	Bati-bati, Kalimantan Selatan
Jeruk Sambal	JS_1	Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
Jeruk Sambal	JS_2	Semarang, Jawa Tengah
Jeruk Sambal	JS_3	Semarang, Jawa Tengah
Jeruk Sambal	JS_4	Kapuas, Kalimantan Tengah

Pengamatan karakter morfologis terhadap organ vegetatif maupun generatif untuk karakterisasi mengacu pada *Descriptors for Citrus* (International Plant Genetic Resources Institute, 1999). Pengamatan terhadap habitus, daun, buah, dan biji menghasilkan 49 karakter (Tabel 2) yang dijadikan dasar penyusunan deskripsi spesies dan analisis hubungan kekerabatan. Hasil pengamatan terhadap morfologi kedua spesies menunjukkan terdapat sepuluh karakter yang secara jelas dapat dijadikan dasar untuk membedakan limau Kuit (*C. jambhiri*) dengan jeruk Sambal (*C. amblycarpa*). Sepuluh karakter tersebut meliputi bentuk helaian daun, panjang sayap tangkai daun, lebar sayap tangkai daun, bobot buah, diameter buah, daya lekat albedo terhadap segmen daging buah, aksis buah, warna daging buah, tekstur daging buah, dan ketebalan bulir buah (*vesicle*).

Tabel 2. Daftar karakter morfologi untuk karakterisasi dan analisis hubungan kekerabatan

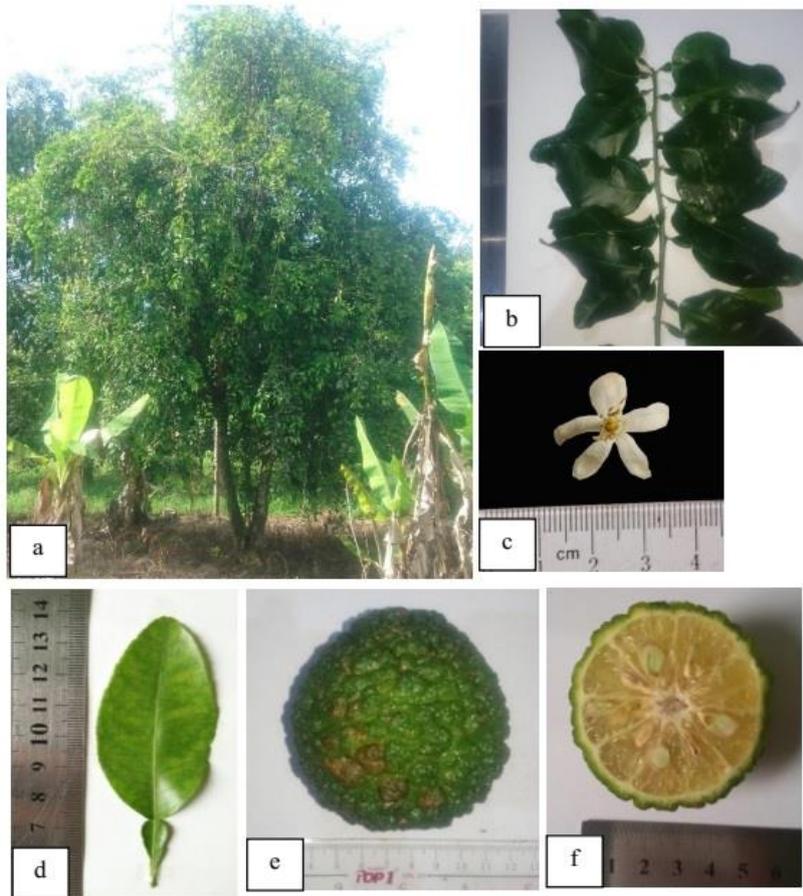
No.	Karakter	No.	Karakter
1.	Bentuk tajuk pohon	26.	Bentuk pangkal buah
2.	Pertumbuhan pohon	27.	Bentuk ujung buah
3.	Kepadatan cabang	28.	Tekstur permukaan kulit buah
4.	Sudut cabang	29.	Warna kulit buah (<i>epicarp</i>)
5.	Kepadatan duri pada pohon	30.	Ketebalan kulit buah (<i>epicarp</i>) (mm)
6.	Panjang duri pada pohon (mm)	31.	Daya lekat albedo (<i>mesocarp</i>) pada daging buah (<i>endocarp</i>)
7.	Pembagian daun (<i>leaf division</i>)	32.	Kelenjar minyak pada kulit buah
8.	Perlekatan helaian daun	33.	Kepadatan kelenjar minyak pada permukaan kulit buah
9.	Panjang helaian daun (mm)	34.	Warna albedo (<i>mesocarp</i>)
10.	Lebar helaian daun (mm)	35.	Ketebalan albedo (<i>mesocarp</i>) (mm)
11.	Rasio panjang terhadap lebar helaian daun	36.	Jumlah juring dalam buah
12.	Bentuk helaian daun	37.	Daya lekat antar dinding juring
13.	Tepi helaian daun	38.	Sumbu (<i>axis</i>) buah
14.	Bentuk ujung helaian daun	39.	Bentuk penampang sumbu (<i>axis</i>)
15.	Bentuk pangkal helaian daun	40.	Diameter sumbu (<i>axis</i>) buah (mm)
16.	Keberadaan sayap tangkai daun	41.	Warna daging (<i>pulp</i>) buah
17.	Panjang sayap tangkai daun (mm)	42.	Tekstur daging (<i>pulp</i>) buah
18.	Lebar sayap tangkai daun (mm)	43.	Panjang <i>vesicle</i>
19.	Bentuk sayap tangkai daun	44.	Ketebalan <i>vesicle</i>
20.	Persinggungan antara helaian daun dan sayap tangkai daun	45.	Jumlah biji dalam buah
21.	Rasio panjang helaian daun terhadap sayap tangkai daun	46.	Bentuk biji
22.	Rasio panjang terhadap lebar sayap tangkai daun	47.	Permukaan biji
23.	Berat buah (g)	48.	Warna kulit biji
24.	Diameter buah (mm)	49.	Warna kotiledon
25.	Bentuk buah		

Data karakter morfologis yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Deskripsi spesimen disusun berdasarkan data morfologis yang diperoleh. Analisis deskriptif dilakukan untuk penyusunan deskripsi spesies. Analisis kuantitatif dengan metode taksonomi numerik, yaitu analisis kluster dilakukan untuk penyusunan hubungan kekerabatan antar sampel. Analisis kluster untuk menghasilkan dendrogram yang menggambarkan hubungan kekerabatan dan variabilitas intraspesies dilakukan berdasarkan koefisien similaritas Gower dan teknik klustering *unweighted pair group method using arithmetic average* (UPGMA). Analisis kluster dikerjakan menggunakan perangkat lunak MVSP versi 3.1 (Kovach, 2007).

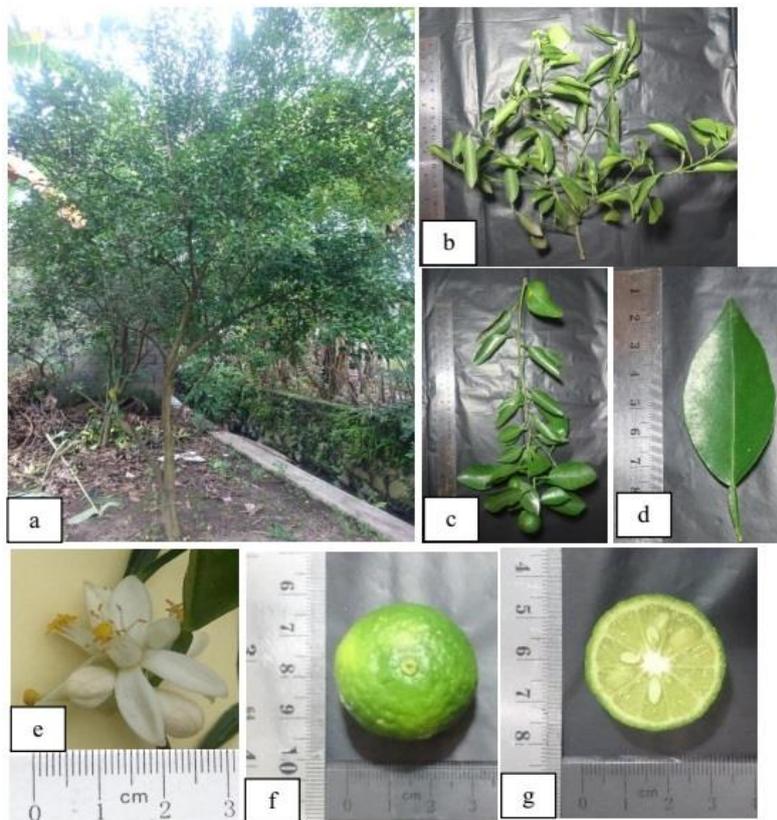
HASIL

Karakter Morfologi

Sebelas sampel limau Kuit dan empat sampel jeruk Sambal berhasil diperoleh selama periode koleksi. Habitus, daun, bunga, dan buah limau Kuit dan jeruk Sambal ditampilkan pada Gambar 1 dan 2. Selama periode koleksi sampel sebagian besar tanaman sudah melewati masa perbungaan sehingga organ bunga tidak dapat digunakan dalam analisis hubungan kekerabatan berdasarkan karakter morfologi (Tabel 3).



Gambar 1. Morfologi limau Kuit yaitu habitus (a), ranting dengan daun (b), bunga (c), daun (d), buah (e), dan irisan melintang buah (f)



Gambar 2. Morfologi jeruk ambal yaitu habitus (a), ranting dengan daun (b), ranting dengan buah (c), helaian daun (d), bunga (e), buah (f), dan irisan melintang buah (g)

Tabel 3. Perbandingan morfologi *Citrus jambhiri* dan *Citrus amblycarpa*

Karakter	Koleksi														
	1 KT_1	2 KT_2	3 KT_3	4 KT_4	5 KT_5	6 KT_6	7 KT_7	8 KS_1	9 KS_2	10 KS_3	11 KS_4	12 JS_1	13 JS_2	14 JS_3	15 JS_4
Bentuk tajuk pohon	Menyebar														
Pertumbuhan pohon	Menyebar														
Kepadatan cabang	Padat	Sedang	Sedang	Sedang											
Sudut cabang	Lebar	Sedang	Sedang	Sedang											
Kepadatan duri pada pohon	Rendah														
Panjang duri pada pohon (mm)	≤5 mm														
Pembagian daun	<i>Bifoliolate</i>														
Perlekatan helaian daun	<i>Brevipetiole</i>														
Panjang helaian daun (mm)	>70 mm	51–70 mm	51–70 mm	51–70 mm											
Lebar helaian daun (mm)	>40 mm	30–40 mm	30–40 mm	30–40 mm											
Rasio panjang terhadap lebar helaian daun	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	>1,8	1,5–1,8	1,5–1,8	1,5–1,8
Bentuk daun	Membulat telur	Menjorong	Menjorong	Menjorong											
Tepi helaian daun	Beringgit														
Bentuk ujung daun	Runcing														
Bentuk pangkal daun	Runcing														
Keberadaan sayap tangkai daun	Ada														
Panjang sayap tangkai daun (mm)	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	15–35	<15	<15	<15
Lebar sayap tangkai daun (mm)	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	5–15	<5	<5	<5
Bentuk sayap tangkai daun	Membulat telur	Menggaris	Menggaris	Menggaris											
Persinggungan antara helaian daun dan sayap tangkai daun	sungsang	Tepi saling bertemu	Tepi saling bertemu	Tepi saling bertemu											
Rasio panjang helaian daun terhadap sayap tangkai daun	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3
Rasio panjang terhadap lebar sayap tangkai daun	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	2–3,5	>3,5	>3,5	>3,5
Berat buah (gr)	>100	>100	50–100	50–100	>100	>100	50–100	>100	50–100	>100	>100	>100	<50	<50	<50

Karakter	Koleksi														
	1 KT_1	2 KT_2	3 KT_3	4 KT_4	5 KT_5	6 KT_6	7 KT_7	8 KS_1	9 KS_2	10 KS_3	11 KS_4	12 JS_1	13 JS_2	14 JS_3	15 JS_4
Diameter buah (mm)	>60 mm	>60 mm	40–60 mm	40–60 mm	>60 mm	>60 mm	40–60 mm	>60 mm	40–60 mm	>60 mm	>60 mm	<40 mm	<40 mm	<40 mm	<40 mm
Bentuk buah	Membulat														
Bentuk pangkal buah	Cembung	Rata	Rata	Rata	Rata										
Bentuk ujung buah	Rata														
Tekstur permukaan kulit buah	Berbenjol	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur										
Warna kulit buah (<i>epicarp</i>)	Hijau														
Ketebalan kulit buah (<i>epicarp</i>) (mm)	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5
Daya lekat albedo pada pulp (<i>endocarp</i>)	Sedang	Lemah	Lemah	Lemah	Lemah										
Kelenjar minyak pada kulit buah	Sangat jelas	Jelas	Jelas	Jelas	Jelas										
Kepadatan kelenjar minyak pada permukaan kulit buah	>70/cm ²	45–65/cm ²	45–65/cm ²	45–65/cm ²	45–65/cm ²										
Warna albedo	Putih														
Ketebalan albedo (mm)	≤2 mm														
Jumlah juring dalam buah	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14	10–14
Daya lekat antar dinding juring	Lemah														
Sumbu (<i>axis</i>) buah	Berongga	Padat	Padat	Padat	Padat										
Bentuk penampang sumbu (<i>axis</i>)	Membulat														
Diameter sumbu buah (mm)	>10	>10	5,1–10	>10	>10	>10	>10	>10	5,1–10	>10	>10	≤5	≤5	≤5	≤5
Warna daging (<i>pulp</i>) buah	Kuning	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau										
Tekstur daging (<i>pulp</i>) buah	Sedang	Lembut	Lembut	Lembut	Lembut										
Panjang <i>vesicle</i> (mm)	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	>10	5–9	5–9	5–9	5–9
Ketebalan <i>vesicle</i>	Sedang	Tipis	Tipis	Tipis	Tipis										
Jumlah biji dalam buah	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30	10–30
Bentuk biji	Membulat ujung runcing														
Permukaan biji	Berkerut	Halus	Halus	Halus	Halus										
Warna kulit biji	<i>Cream</i>														

Karakter	1	2	3	4	5	6	7	Koleksi		10	11	12	13	14	15
	KT_1	KT_2	KT_3	KT_4	KT_5	KT_6	KT_7	KS_1	KS_2	KS_3	KS_4	JS_1	JS_2	JS_3	JS_4
Warna kotiledon	Putih dan hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau										

Deskripsi *Citrus jambhiri*:

Habitus pohon dengan bentuk batang bulat dan permukaan yang beralur (kasar), bentuk tajuk menyebar (*spheroid*), arah tumbuh cabang menyebar (*spreading*), dan kepadatan cabang yang rapat. Ranting berduri, umumnya terletak pada bagian ketiak daun dengan panjang rata-rata ≤ 5 mm. Daun berseling, daun tunggal dengan sayap tangkai daun, tipe *brevipetiolate* (tangkai daun lebih pendek daripada helaian daun), helaian daun berbentuk membulat telur (*ovate*), tepi daun beringgit (*crenate*), ujung dan pangkal daun runcing (*acute*), panjang daun 75–92 mm, lebar 40–45 mm dan rasio panjang terhadap lebar helaian daun 1,8–2, daun memiliki sayap tangkai daun berbentuk membulat telur sungsgang (*obovate*), helaian daun dan sayap tangkai daun bersinggungan dengan tepi yang saling bertemu, panjang sayap tangkai daun 17–22 mm, lebar 5–9 mm, rasio panjang terhadap lebar sayap tangkai daun 2–4, dan rasio panjang helaian daun terhadap sayap tangkai daun 3–6. Bunga merupakan bunga berkelamin ganda (*hermaphrodite*), tumbuh di ketiak daun atau di ujung batang, kelopak berwarna hijau berjumlah 4 atau 5 dan saling berlekatan, mahkota berwarna putih berjumlah 5 berlepasan, berbentuk memanjang dan menggulung di bagian ujungnya, benang sari berjumlah lebih dari 10, kepala sari berwarna kuning pucat beruang 2 dan putik berjumlah 1 dengan bakal buah yang menumpang (*superus*), dan letak perhiasan bunga sama tinggi denganuduknya putik pada dasar bunga (*perigynus*). Bobot buah berkisar antara 90–235 g, dengan diameter 50–70 mm, bentuk buah membulat (*spheroid*), pangkal buah cembung (*convex*), dasar buah rata (*truncate*), tekstur permukaan kulit buah berbenjol (*bumpy*), warna kulit buah (*epicarp*) hijau dengan ketebalan berkisar antara 1–1,5 mm, kelenjar minyak pada kulit buah terlihat sangat jelas, albedo (*mesocarp*) berwarna putih dengan ketebalan 1,5–2 mm, juring berbentuk seragam berjumlah 10–11, daya lekat antar dinding juring lemah, sumbu (*axis*) membulat dan berongga dengan diameter 8–16 mm, warna daging buah (*pulp*) kuning dengan tekstur berdaging, panjang *vesicle* 14–15 mm, jumlah biji per buah 10–29, kulit biji berwarna *cream*, bentuk membulat dengan ujung yang runcing (*clavate*), permukaan biji berkerut (*wrinkled*), kotiledon berwarna putih dan hijau.

Manfaat: *C. jambhiri* memiliki sifat batang bawah yang unggul untuk dijadikan sebagai penyokong pertumbuhan batang bawah (Yulianti et al., 2020). Buah limau Kuit yang memiliki aroma khas dimanfaatkan sebagai bahan pelengkap atau bumbu pada makanan (Irwan et al., 2017) serta dijadikan sebagai obat rematik dengan gejala nyeri sendi dan bengkak (Suryatinah et al., 2020). Ekstrak kulit buah limau Kuit dapat dimanfaatkan sebagai biolarvasida/ larvasida alami yang dapat memberikan gangguan dan mematikan larva *Aedes aegypti* instar III (Ishak et al., 2019).

Distribusi: *C. jambhiri* berasal dari India (Savita et al., 2018), dan dibudidayakan di seluruh dunia sebagai batang bawah (*rootstock*) dalam industri perkebunan jeruk komersial.

Kandungan senyawa kimia: Hasil uji fitokimia daun dan kulit buah limau Kuit mengandung alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin dan flavonoid (Irwan et al., 2017). Kulit buah limau Kuit mengandung senyawa minyak atsiri yaitu limonena (Irwan & Rosyidah, 2019).

Deskripsi *Citrus amblycarpa*:

Habitus perdu dengan bentuk batang bulat dan permukaan yang beralur (kasar), bentuk tajuk menyebar (*spheroid*), arah tumbuh cabang menyebar (*spreading*), dan kepadatan cabang yang rapat. Ranting berduri, umumnya terletak pada bagian ketiak daun dengan panjang rata-rata 3–4 mm. Daun berseling, daun tunggal dengan sayap tangkai daun, tipe *brevipetiolate* (tangkai daun lebih pendek daripada helaian daun), helaian daun berbentuk menjorong (*elliptic*), tepi daun beringgit (*crenate*), ujung dan pangkal daun runcing (*acute*), panjang daun 50–65 mm, lebar 30–35 mm dan rasio panjang terhadap lebar helaian daun 1,6–1,7, daun memiliki sayap tangkai daun berbentuk menggaris (*linear*), helaian daun dan sayap tangkai daun bersinggungan dengan tepi yang saling bertemu, panjang sayap tangkai daun 10–14 mm, lebar 2–3 mm, rasio panjang terhadap lebar sayap tangkai daun 3–4,5, dan rasio panjang helaian daun terhadap sayap tangkai daun 4–6. Bunga merupakan bunga berkelamin ganda (*hermaphrodite*), tumbuh di ketiak daun atau di ujung batang, kelopak berwarna hijau berjumlah 4 atau 5 dan saling berlekatan, mahkota berwarna putih berjumlah 4 berlepasan, berbentuk memanjang ujungnya runcing, benang sari berjumlah lebih dari

10, kepala sari berwarna kuning pucat beruang 2 dan putik berjumlah 1 dengan bakal buah yang menumpang (*superus*) serta letak perhiasan bunga sama tinggi dengan duduknya putik pada dasar bunga (*perigynus*). Bobot buah berkisar antara 12–24 g, dengan diameter 3–4 cm, bentuk buah membulat (*spheroid*), pangkal buah rata (*truncate*), dasar buah rata (*truncate*), tekstur permukaan kulit buah beralur (*grooved*), warna kulit buah (*epicarp*) hijau dengan ketebalan berkisar antara 1–1,5 mm, kelenjar minyak pada kulit buah terlihat jelas, albedo (*mesocarp*) berwarna putih dengan ketebalan 1,5–2 mm, juring berbentuk seragam berjumlah 10–12, daya lekat antar dinding juring lemah, sumbu (*axis*) membulat dan padat dengan diameter 4–5 mm, warna daging buah (*pulp*) hijau dengan tekstur berdaging dan lembut, panjang *vesicle* 6–8 mm, jumlah biji per buah 11–17, kulit biji berwarna *cream*, bentuk membulat dengan ujung yang runcing (*clavate*), permukaan biji halus (*smooth*), dan kotiledon berwarna hijau.

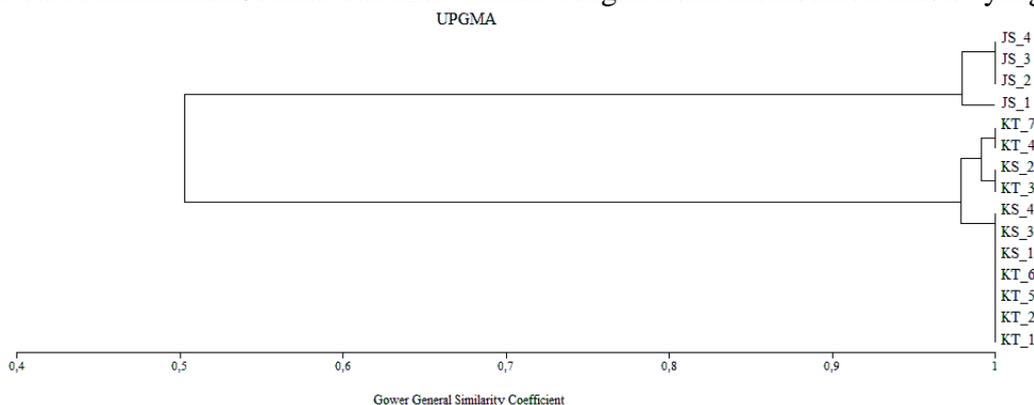
Manfaat: Kulit buah jeruk Sambal mengandung sabinena dan limonena yang berguna untuk kosmetik, aromaterapi, pencuci rambut, obat sakit kepala, dan nyeri lambung (Pedana et al., 2017). Buah jeruk Sambal (*C. amblycarpa*) dapat dimanfaatkan sebagai analgesik alternatif untuk menghilangkan rasa nyeri (Maharani et al., 2020). Minyak atsiri kulit jeruk Sambal memiliki aromaterapi yang dapat menurunkan jumlah mikroba udara di ruangan berpendingin (Komala et al., 2020), selain itu minyak atsiri daun jeruk Sambal dapat diformulasi dalam bentuk sediaan sabun padat yang dapat digunakan. Kandungan flavonoid pada kulit buah dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Supriyanta et al., 2021).

Distribusi: *C. amblycarpa* berasal dari Pulau Jawa dan banyak dibudidayakan di kawasan lainnya (Irsyam & Chikmawati, 2018).

Kandungan senyawa kimia: Hasil uji fitokimia daun *C. amblycarpa* mengandung senyawa flavonoid, polifenol, tanin, glikosida, minyak atsiri (Putra et al., 2018), vitamin E, fitosterol, asam lemak, dan terpen (Budiarto et al., 2017). Kulitnya mengandung sabinena, limonena, vitamin C, vitamin A, senyawa flavonoid, minyak esensial, kumarin dan turunan asam rosmarinik (Pedana et al., 2017). Komponen penyusun minyak kulit buah *C. amblycarpa* tersusun dari β -pinena, sinema, limonena, dan sitronelat (Komala et al., 2020), dan komponen minyak atsiri pada daun yaitu β -pinena, linalool, sitronelat, sitronelol, dan geraniol (Mulyani et al., 2009).

Dendrogram Kekekabatan Fenetik

Hasil analisis kluster yang ditampilkan dalam bentuk dendrogram (Gambar 3) menunjukkan terbentuknya dua kluster yang secara jelas membedakan limau Kuit (kode KT dan KS) dengan jeruk Sambal (kode JS). Dendrogram tersebut menggambarkan variabilitas intraspesies pada limau Kuit sangat rendah yang ditandai dengan tingkat kemiripan yang tinggi diantara 11 sampel limau Kuit. Hal ini ditunjukkan dengan koefisien similaritas di atas 0,9 atau tingkat kemiripan antar sampel di atas 90%. Hal yang sama juga ditunjukkan pada jeruk Sambal yang antara satu sampel dengan lainnya memiliki tingkat kemiripan sangat tinggi, yang berarti bahwa variabilitas intraspesiesnya juga sangat rendah. Pola pengelompokan sampel pada masing-masing spesies menunjukkan bahwa sampel yang berasal dari lokasi yang berbeda tergolong dalam satu kluster yang sama. Sampel limau Kuit dari Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah tidak membentuk kluster yang terpisah.



Gambar 3. Dendrogram yang menunjukkan kekerabatan limau Kuit dan jeruk Sambal berdasarkan karakter morfologis

PEMBAHASAN

Karakterisasi morfologis yang dilakukan dalam penelitian menjadi dasar penyusunan deskripsi spesies. Deskripsi yang lengkap meliputi karakter morfologis habitus, daun, bunga, buah, dan biji merupakan profil komprehensif suatu spesies yang berfungsi sebagai dasar mengenali spesies. Deskripsi yang dilakukan berdasarkan sejumlah sampel dari berbagai daerah yang dilakukan dalam penelitian ini memberi kontribusi terhadap pengetahuan mengenai variabilitas suatu spesies. Dalam hal ini Lima et al. (2012) menyatakan bahwa deskripsi morfologi menyediakan informasi yang dapat dijadikan dasar dalam memprediksi dan mengungkap variabilitas fenotipik, dapat menjadi dasar untuk memprediksi variabilitas genotipik. Peran penting deskripsi diungkapkan oleh Zanklan et al. (2018) yaitu deskripsi yang baik diperlukan untuk pengelolaan sumber daya plasma nutfah secara efektif dan untuk dasar program pengembangan potensinya terutama untuk tanaman budi daya.

Karakterisasi spesies dapat dilakukan berdasarkan berbagai bukti taksonomi, mulai dari morfologi, anatomi, sitologi, biokimiawi, hingga molekuler. Karakterisasi morfologi dilakukan sebagai tahap awal dalam mengkaji suatu spesies, dan hingga saat ini morfologi masih tetap memegang peran penting dalam identifikasi dan klasifikasi. Morfologi sebagai bukti taksonomi utama dalam pengenalan, karakterisasi, dan penyusunan deskripsi taksu tumbuhan (Stuessy, 1994; Sattler & Rusthauser, 1997). Hal ini karena morfologi memiliki keunggulan dibandingkan bukti taksonomi lainnya, yaitu mudah diamati, memiliki terminologi deskriptif yang baku, dan memungkinkan untuk diamati pada spesimen herbarium dan fosil (Sivarajan, 1991; Stuessy, 1994). Lebih lanjut, Endress et al. (2000) menyatakan bahwa morfologi berperan sebagai tulang punggung dalam bidang Sistematika Tumbuhan, khususnya dalam perannya dalam mengungkap variabilitas suatu spesies, serta dalam mengungkap filogeni dan evolusi dan kajian perbandingan morfologis dapat diterapkan pada berbagai jenjang serta dapat menyediakan informasi untuk analisis filogeni dalam hal tidak memungkinkan untuk dilakukan analisis molekuler (Salmeri, 2019).

Berdasarkan karakterisasi yang dilakukan dengan mengacu pada deskriptor baku dalam penelitian ini (*Descriptors for Citrus*), dapat diketahui adanya sejumlah karakter yang menunjukkan perbedaan yang jelas antara limau Kuit dan jeruk Sambal. Karakter pembeda tersebut berperan dalam pemisahan secara tegas pada dendrogram antara kelompok sampel limau Kuit dan jeruk Sambal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Elameen et al. (2010) bahwa deskriptor morfologis berguna dalam identifikasi dan estimasi jarak genetik. Karakterisasi terhadap tanaman budi daya dan komoditas ekonomi seperti halnya *Citrus* memiliki peran penting. Hal ini karena karakterisasi dapat dijadikan sebagai dasar untuk seleksi genotip unggul dan memilih parental untuk propagasi dalam rangka pengembangan produksi, seperti yang dilaporkan oleh Yacomelo et al. (2018) pada *Citrus sinensis*. Rohini et al. (2020) dalam penelitiannya terhadap *Citrus jambhiri* sebagai spesies yang digunakan sebagai batang bawah (*rootstock*) dalam industri perkebunan *Citrus* juga menyatakan pentingnya karakterisasi untuk mengetahui kekerabatan antar genotipe dalam rangka pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah secara efisien.

Hasil analisis klaster berdasarkan 49 karakter morfologis selain menunjukkan perbedaan yang tegas antara limau Kuit dan jeruk Sambal, juga memberikan gambaran mengenai tingkat variabilitas intraspesies. Sebelas sampel limau Kuit yang berasal dari Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah semuanya menunjukkan kemiripan morfologi, yang berarti memiliki variabilitas yang rendah. Keseragaman fenotipik yang tercermin dalam morfologi limau Kuit dapat disebabkan sampel-sampel tersebut berasal dari embrio nuselar (Rohini et al., 2020), sesuai dengan reproduksi genus *Citrus* yang sebagian besar spesiesnya bersifat poliembryoni dan memiliki kemampuan apomiksis. Pengelompokan sampel yang berasal dari berbagai lokasi berbeda ke dalam satu klaster mengindikasikan bahwa kesamaan karakter morfologis di antara sampel berasal dari kesamaan genotipe. Pengetahuan mengenai variasi intraspesies, baik fenotipik maupun genotipik, sangat penting sebagai komponen diversitas spesies karena mengindikasikan kemampuan adaptasi dan tingkat kerentanannya terhadap berbagai tekanan lingkungan (Sun et al., 2019). Dalam hal ini, variabilitas fenotipik yang tercermin pada karakter morfologi dapat dijadikan landasan dalam estimasi variasi genotip (Bozokalfa et al., 2009; Elameen et al., 2010). Mengenai hal ini, Govindaraj

et al. (2015) menyatakan bahwa sangat dimungkinkan untuk mengidentifikasi variasi genetik berdasarkan variasi fenotipik, baik melalui penggunaan karakter morfologi yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Penggunaan analisis kluster merupakan metode taksonomi numerik yang tepat untuk mengkaji hubungan kekerabatan, mengeksplorasi variabilitas karakter dan taksa, serta dapat dijadikan dasar klasifikasi (Soladoye et al., 2010). Penggunaan analisis kluster dalam kajian keragaman genetik plasma nutfah Citrus berdasarkan morfologi dan penanda molekuler baru-baru ini dilaporkan oleh Chuenwarin et al. (2021) sebagai dasar seleksi parental untuk pengembangan varietas baru.

SIMPULAN DAN SARAN

Karakterisasi morfologi terhadap limau Kuit menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut memiliki perbedaan yang sangat jelas dengan jeruk Sambal yang selama ini diketahui karena kemiripan nama lokal dan pemanfaatan buahnya menimbulkan kerancuan dalam pengenalan identitasnya. Analisis hubungan kekerabatan berdasarkan 49 karakter morfologi menegaskan identitas taksonomi limau Kuit, sekaligus menunjukkan bahwa spesies ini memiliki variabilitas fenotipik yang rendah. Hal ini perlu mendapat perhatian karena variabilitas fenotipik sebagai gambaran awal variasi genetik berperan penting terhadap adaptasi suatu tumbuhan dan risiko kelestariannya di alam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat ditindaklanjuti dengan penelitian menggunakan penanda molekuler untuk mendapatkan konfirmasi mengenai variabilitas genotipiknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dengan Hibah Kolaborasi Dosen dan Mahasiswa tahun 2021 dari Fakultas Biologi UGM.

REFERENSI

- Ariyani, H., Nazemi, M., Hamidah., & Kurniati, M. (2018). Uji efektivitas antibakteri ekstrak limau kuit (*Citrus hystrix* D.C.) terhadap beberapa bakteri. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(10), 136-141.
- Balai Penelitian Jeruk dan Buah Subtropik. (2012). *Varietas jeruk unggulan nasional*. Jawa Timur: Kementerian Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Budiarto, R., Poerwanto, R., Santosa, E., & Efendi, D. (2017). The potentials of limau (*Citrus amblycarpa* Hassk.) Ochse) as a functional food and ornamental mini tree based on metabolomic and morphological approaches. *Journal of Tropical Crop Science*, 4(2), 49-57.
- Bozokalfa, M. K., Eşiyok, D., & Turhan, K. (2009). Patterns of phenotypic variation in a germplasm collection of pepper (*Capsicum annuum* L.) from Turkey. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7(1), 83-95.
- Chuenwarin, P., Wiphuwathinee S., Bowonchaikittikun R., Chuenjit R., Srinual W., Napa S., ... Auvuchanon, A. (2021). Genetic and morphological diversity analysis of lime and acidic *Citrus* spp. from two germplasm collections in Thailand. *Agriculture and Natural Resources*, 55, 589-600. doi: 10.34044/j.anres.2021.55.4.09.
- Dwari, S., & Mondal, A. K. (2011). Systematic studies (morphology, anatomy and palynology) of economically viable grass *Brachiaria mutica* (Forsskil) Stapf in Eastern India. *African Journal of Plant Science*, 5(5), 296-304.
- Elameen, A., Larsen, A., Klemsdal, S. S., Fjellheim, S., Sundheim, L., Msolla. S., ... Rognli, O. A. (2010). Phenotypic diversity of plant morphological and root descriptor traits within a sweet potato, *Ipomoea batatas* (L.) Lam., germplasm collection from Tanzania. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 58(3), 397-407. doi: 10.1007/s10722-010-9585-1).
- Endress, P. K., Baas, P., & Gregory, M. (2000). Systematic plant morphology and anatomy: 50 years of progress. *Taxon*, 49(3), 401-434.
- Govindaraj, M., Vetriventhan, M., & Srinivasan, M. (2015). Importance of genetic diversity assessment in crop plants and its recent advances: An overview of its analytical perspectives. *Genetics Research International*, 2015(2), 1-14. doi: 10.1155/2015/431487.

- Hardiyanto, E., Mujiarto., & Sulasmi, E. S. (2007). Kekerabatan genetik beberapa spesies jeruk berdasarkan taksonomi. *Jurnal Hortikultura*, 17(3), 202-216.
- International Plant Genetic Resources Institute. (1999). *Descriptors for Citrus*. Rome: International Plant Genetic Resources Institute.
- Irsyam, A. S. D., & Chikmawati, T. (2018). Ikhtisar suku *Rutaceae* di Madura. *Floribunda*, 5(8), 277-290.
- Irwan, A., Mustikasari, K., & Ariyani, D. (2017). Pemeriksaan pendahuluan kimia daun, kulit dan buah limau kuit: Jeruk lokal Kalimantan Selatan. *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 11(2), 71-79.
- Irwan, A., & Rosyidah, K. (2019). Potensi minyak atsiri dari limau kuit: Jeruk lokal Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(1), 197-202.
- Irwan A., & Junaidi, A.B. (2020). Kajian awal metabolomik pada ekstrak methanol daging buah limau kuit dengan analisis gc-ms tidak tertarget. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(3), 27-31.
- Ishak, N. I., Kasman., & Chandra. (2019). Efektivitas ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar iii. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(3), 302-310.
- Ishak, N. I., Kasman., & Chandra. (2020). Efektivitas perasan buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 6-13.
- Kaplan, D. R. (2001). The science of plant morphology: definition, history, and role in modern biology. *American Journal of Botany*, 88(10), 1711-1741.
- Komala, O., Utami, N. F., & Rosdiana, S. M. (2020). Efek aromaterapi minyak atsiri mawar (*Rosa damascene* Mill.) dan kulit jeruk limau (*Citrus amblycarpa*) terhadap jumlah mikroba udara ruangan berpendingin. *Berita Biologi*, 19(2), 215-222.
- Kovach, W. L. (2007). *MVSP – a multivariate statical package 3.1*. Wales: Kovach Computing Service.
- Lima, M. S., Carneiro, J. E. S., Carneiro, P. C. S., Pereira, C. S., Vieira, R. F., & Cecon, P. R. (2012). Characterization of genetic variability among common bean genotypes by morphological descriptors. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 12, 76-84.
- Maharani, R. A. I. K., Cahyaningsih, N. K., Abimanyu, M. D., & Astuti, K. W. (2020). Kulit jeruk limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Osche) sebagai analgesik. *Journal of Chemistry*, 14(1), 24-29.
- Maulana., Umroh., & Kurniawan. (2017). Efektivitas larutan asam cuka dan jeruk kunci untuk menurunkan kandungan logam berat Pb (timbal) dalam daging kerang darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(1), 12-17.
- Moore, G. A. (2001). Oranges and lemons: Clues to the taxonomy of Citrus from molecular markers. *Trends in Genetics*, 17(9), 536-540.
- Mulyani, S., Susilowati., & Hutabarat, M. M. (2009). Analisis gc-ms dan daya anti bakteri minyak atsiri *Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse. *Majalah Farmasi Indonesia*, 20(3), 127-132.
- Pedana, F., Fadhillah, F. M., & Lestari, W. (2017). Aktivitas antioksidan minyak jeruk sambal (*Citrus amblycarpa*) di tiga daerah di Jawa Barat dengan metode carotenoid bleaching. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8(1), 34-40.
- Putra, G. M. D., Sareuawati, D. A., Astuti, N. K. W., & Yadnya-Putra, A. A. G. R. (2018). Standarisasi dan skrining fitokimia ekstrak etanol 70% daun jeruk limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse). *Jurnal Kimia*, 12(2), 187-194.
- Rohini, M. R., Sankaran, M., Rajkumar, S., Prakash, K., Gaikwad, A., Chaudhury, S., & Malik, S. K. (2020). Morphological characterization and analysis of genetic diversity and population structure in Citrus × jambhiri Lush. using SSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 67, 1259-1275. doi: 10.1007/s10722-020-00909-4.
- Salmeri C. (2019). Plant morphology: Outdated or advanced discipline in modern plant sciences? *Flora Mediterranea*, 29, 163-180. doi: 10.7320/FlMedit29.163.

- Sattler, R., & Rutshauer, R. (1997). The fundamental relevance of morphology and morphogenesis to plant research. *Annals of Botany*, 80, 571-582.
- Savita, P., Pati, K., & Nagpal, A. K. (2018). *Rough lemon (Citrus jambhiri Lush.)*. New York: Springer.
- Sivarajan, V. V. (1991). *Introduction to the principles of plant taxonomy 2nd ed.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Soladoye, M. O., Sonibare, M. A., & Chukwuma, E. S. (2010). Morphometric study of the genus *Indigofera* Linn. (Leguminosae-Papilionoideae) in South-Western Nigeria. *International Journal of Botany*, 6(3), 343-350. doi: 10.3923/ijb.2010.343.350.
- Stuessy, T. F. (1994). *Case studies in plant taxonomy: Exercise in applied pattern recognition*. New York: Columbia University Press.
- Sun, W., Yuan, X., Liu, Z-J., Lan, S., Tsai, W-C., & Zou, S-Q. (2019) Multivariate analysis reveals phenotypic diversity of *Euscaphis japonica* population. *PLoS ONE*, 14(7), e0219046. doi: 10.1371/journal.pone.0219046.
- Supriyanta, J., Rusdiana, N., & Kumala, P. D. (2021). Formulasi sediaan sabun padat transparan minyak atsiri daun jeruk limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmagazine*, 8(1), 8-16.
- Suryatinah, Y., Budiarti, M. S., Wijaya, N. R., & Tjandrarini, D. H. (2020). Eksplorasi dan inventarisasi tumbuhan obat lokal berpotensi sebagai antiinflamasi di tiga Suku Dayak, Kalimantan Selatan. *Jurnal Plasma Nutfah*, 26(1), 63-76.
- Yacomelo, M., Baquero, C., Martínez, M., Murcia, N., Correa, E., & J-Orduz-Rodriguez, J. O. (2018). Characterization and selection of *Citrus sinensis* Osbeck cv. margaritera parental trees for repopulation in the mompox depression region, Colombia. *Agronomía Colombiana*, 36(2), 103-113. doi: 10.15446/agron.colomb.v36n2.69634.
- Yulianti, F., Adiredjo, A. L., Soetopo, L., & Ashari, S. (2020). Karakteristik anatomi akar dan batang tanaman jeruk batang bawah sebagai parameter penduga vigor tanaman jeruk keprok rimau gerga lebung (RGL). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 11(3), 166-173.
- Zanklan, A. S., Becker, H. C., Sørensen, M., Pawelzik, E., & Grüneberg, W. J. (2018). Genetic diversity in cultivated yam bean (*Pachyrhizus* spp.) evaluated through multivariate analysis of morphological and agronomic traits. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 65, 811-843. doi: 10.1007/s10722-017-0582-5.