

Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) di Kabupaten Tulungagung

Exploration and Characterization of Kaffir Lime (*Citrus hystrix*) in Tulungagung Regency

Ita Nabila Zamzamiyah*) dan Sumeru Ashari

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
 *)Email : 15xiia6ita@gmail.com

ABSTRAK

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) merupakan salah satu spesies jeruk yang tumbuh di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Jeruk purut memiliki potensi yang dapat dikembangkan dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas. Jeruk purut memiliki manfaat terutama untuk industri dan kesehatan. Tulungagung menjadi salah satu daerah penghasil jeruk purut terbesar di Jawa Timur. Beberapa jenis jeruk purut tumbuh di Kabupaten tersebut. Oleh sebab itu diperlukan adanya pengumpulan plasma nutfah melalui kegiatan eksplorasi dan karakterisasi morfologi jeruk purut sebagai kegiatan konservasi plasma nutfah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan jeruk purut dan variasi morfologi serta preferensi konsumen terhadap jeruk purut di ketinggian tempat yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-April 2020 di Kabupaten Tulungagung. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan melakukan pengamatan langsung melalui kegiatan karakterisasi tanaman jeruk purut dan aktifitas wawancara dengan narasumber. Data kualitatif hasil karakterisasi dianalisis menggunakan software NTSYS pc 2.02 dan disajikan dalam bentuk dendogram hubungan kekerabatan dengan koefisien kemiripan. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua aksesi yang ditemukan memiliki koefisien dengan rentang 60-100% yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu koefisien persamaan 60-73%, 74-87%, dan 88-100%. Karakter yang mempengaruhi hubungan kekerabatan adalah karakter panjang duri, bentuk sayap tangkai daun,

bentuk buah, bentuk ujung buah, bentuk dasar buah, tekstur permukaan kulit buah, dan bentuk biji.

Kata Kunci: Dendogram, Eksplorasi, Jeruk purut, Karakter morfologi, Karakterisasi.

ABSTRACT

Kaffir lime is one of the citrus species that grows in Southeast Asia, including Indonesia. It has the potential that can be developed by improving quality and quantity. Kaffir lime has benefits, especially for industry and health. Based on the results of literature studies and preliminary surveys, Tulungagung became one of the largest producing regions in East Java. Therefore, it is necessary to collect germplasm through the exploration and characterization activities of the morphology of kaffir lime as a conservation activity of germplasm and its utilization for the community. The purpose of this research to find out the presence of kaffir lime and morphological variations as well as consumer preferences towards kaffir lime at different altitude. The research was conducted in January-April 2020 in Tulungagung Regency. The method was used as a descriptive method by direct observations through the characterization activities of kaffir lime and interviewing respondents. Qualitative data of characterization results are analyzed using NTSYS pc 2.02 software and presented in the form of relationship dendrograms with

similarity coefficients. The results of the analysis showed that all accessions were found to have a coefficient with a range of 60-100% which could be grouped into 3 groups with similarity coefficient ranges from 60-73%, 74-87%, and 88-100%. The characters that affect kinship are the character of the length of the thorns, the shape of the wing of the leaf stalk, the shape of the fruit, the shape of the tip of the fruit, the basic shape of the fruit, the contoured surface of the fruit skin, and the shape of the seed.

Keywords: Characterization, Dendrogram, Exploration, Kaffir lime, Morphological character.

PENDAHULUAN

Tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix*) merupakan salah satu spesies jeruk yang tersebar di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Jeruk purut berasal dari wilayah Timur Assam, Myanmar Utara, dan Barat Yunnan. Jeruk purut kaya akan molekul bioaktif seperti minyak esensial, senyawa fenolik, dan gliserolipida. Minyak esensial didapatkan dari ekstrak daun dan kulit jeruk purut yang digunakan sebagai perasa, aromaterapi, parfum, dan obat (Agouillal *et al.*, 2017). Tanaman jeruk purut memiliki manfaat pada setiap bagian antara lain daun berfungsi sebagai obat maag, gigitan serangga serta mengobati cacingan dan sakit kepala. Bagian buah digunakan sebagai obat hipertensi, flu, demam, diare, stimulant pencernaan dan pembersih darah. Bagian batang dapat disuling untuk membuat minyak atsiri. Masyarakat lebih banyak memanfaatkan bagian daun untuk masakan dan bagian buah (Budiartha *et al.*, 2019).

Tulungagung merupakan salah satu wilayah yang memproduksi tanaman jeruk purut terbesar di Jawa Timur. Masyarakat banyak membudidayakan jeruk purut di pekarangan maupun di lahan tegalan secara mandiri baik dari bahan tanam vegetatif (stek dan sambung pucuk) maupun generatif. Pengembangan jeruk purut memiliki kendala pada teknik budidaya dan

pemanfaatan hasil karena kurang mendapat perhatian dari pemerintah setempat. Varietas yang dikeluarkan dari pemerintah juga masih terbatas. Ada satu varietas jeruk purut yang telah dikeluarkan oleh pemerintah yaitu Puri Agrihorti.

Perbedaan lingkungan tumbuh dapat mempengaruhi morfologi tanaman karena adanya interaksi antara genetik dan lingkungan. Adanya interaksi genetik dengan lingkungan dapat menyebabkan adanya variasi karakter morfologi pada tanaman. Variasi pada tanaman dapat muncul secara acak pada suatu populasi. Perlu dilakukan eksplorasi sebagai bentuk pengelolaan sumberdaya genetik, mengembangkan potensi dari tanaman jeruk purut, dan langkah awal konservasi untuk menjaga keberadaan tanaman jeruk purut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan dan variasi karakter morfologi tanaman jeruk purut di ketinggian tempat yang berbeda serta preferensi konsumen terhadap jeruk purut. Hipotesis penelitian ini adalah tanaman jeruk purut tumbuh dan memiliki variasi karakter morfologi yang berbeda di ketinggian tempat yang berbeda serta mendapatkan karakter morfologi tanaman sesuai dengan preferensi konsumen.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Tulungagung pada bulan Januari-April 2020 dengan ketinggian tempat berbeda yaitu dataran rendah di Kecamatan Pucanglaban, dan Kecamatan Tanggunggunung. dataran menengah di Kecamatan Sumbergempol dan dataran tinggi di Kecamatan Sendang, dan Kecamatan Pagerwojo. Bahan yang digunakan adalah tanaman jeruk purut serta kuisioner karakterisasi. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah meteran, penggaris, GPS, timbangan, kertas label, kantong plastik, *cutter*, kamera, kain warna abu-abu, alat tulis, panduan deskriptor tanaman jeruk dari IPGRI dan kuisioner.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode ini menggunakan beberapa sampel. Penentuan narasumber menggunakan metode *snowball sampling*

dan penentuan sampel menggunakan metode *convenience sampling* dan metode *diagonal sampling*. Metode *convenience sampling* merupakan metode pengambilan sampel dengan menelusuri lokasi dan mengambil tanaman yang ditemui sebagai sampel (Etikan *et al.*, 2016). Metode *diagonal sampling* merupakan pengambilan sampel yang dimulai dari sudut menuju ke arah lawan membentuk alur diagonal (Sugiyono, 2016).

Karakter kualitatif yang diidentifikasi sebanyak 31 karakter dan karakter kuantitatif sebanyak 10 karakter. Karakter kualitatif yang diidentifikasi antara lain: bentuk pohon, pola percabangan, kepadatan cabang, sudut cabang, kepadatan duri, bentuk duri, panjang duri, warna pucuk, daur hidup vegetatif, belahan daun, intensitas warna hijau permukaan daun, intensitas warna hijau permukaan bawah daun, adanya warna lain daun, lampiran helai daun, bentuk helai daun, margin helai daun, ujung daun, keberadaan tangkai daun, bentuk sayap tangkai daun, persimpangan antara daun dan tangkai daun, keberadaan bunga, warna bunga terbuka, keberadaan buah, bentuk buah, warna kulit buah, tekstur permukaan kulit buah, bentuk dasar buah, bentuk ujung buah, bentuk biji, permukaan biji dan warna biji. Karakter kuantitatif yang diidentifikasi antara lain: usia tanaman, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, lebar tangkai daun, berat buah, panjang buah, diameter buah, dan tebal kulit buah. Karakterisasi tersebut mengacu pada IPGRI (1999). Data hasil karakterisasi dianalisis kluster menggunakan software NTSYS pc 2.02 yang menghasilkan dendrogram. Preferensi konsumen terhadap aroma daun jeruk purut menggunakan uji organoleptik dengan indera pembau. Uji organoleptik adalah pengujian berdasarkan pada proses penginderaan pada organ tubuh (Tarwendah, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Morfologi Tanaman Jeruk Purut

Hasil penelitian di Kabupaten Tulungagung ditemukan sebanyak 47

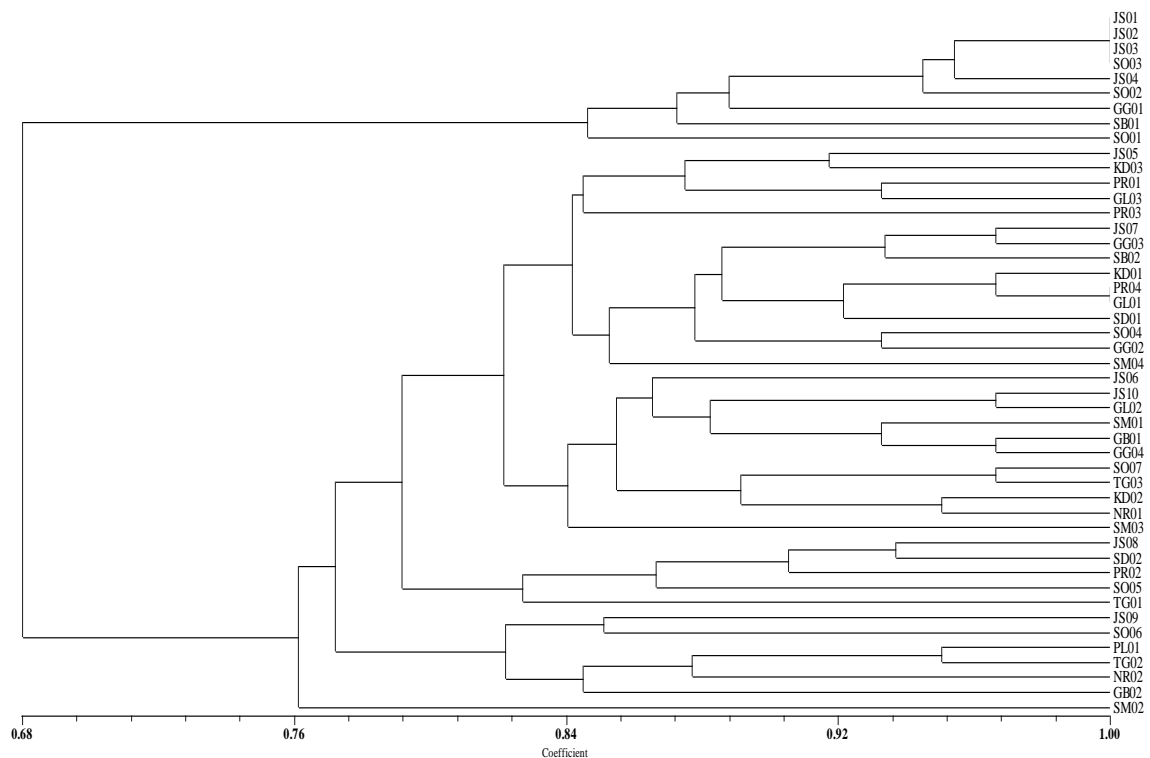
aksesi jeruk purut. Selama survei beberapa jeruk purut yang belum berbuah. Secara umum daun jeruk purut berbentuk *unifoliolate*, batang yang tua berwarna hijau tua polos atau berbintik-bintik dan berduri di ketiak daun. Buah jeruk purut berbentuk bulat (*spheroid*) hingga elips (*ellipsoid*) dengan dasar buah berleher panjang atau pendek. Permukaan kulit buah bergelombang atau berbintil dengan ujung buah terdapat *nipple* (Klein, 2014). Berdasarkan hasil pengamatan tanaman jeruk purut di Tulungagung memiliki karakter morfologi kualitatif yang bervariasi. Karakter yang bervariasi adalah bentuk sayap tangkai daun, bentuk buah, bentuk dasar buah, bentuk ujung buah, tekstur permukaan buah dan bentuk biji. Variasi morfologi pada tanaman jeruk purut dapat dilihat secara langsung. Karakter kualitatif morfologi tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dan karakter morfologi antar individu dapat dilihat dari penampilan fenotipiknya. Identifikasi menggunakan penciri karakter morfologi merupakan cara termudah untuk mengetahui persamaan dan perbedaan tanaman. Karakter morfologi kuantitatif jeruk purut memiliki perbedaan pada setiap ketinggian topografi (Wu *et al.*, 2018). Perbedaan terlihat pada panjang duri dan ukuran daun. Ukuran daun jeruk purut pada dataran rendah menengah memiliki daun yang lebih lebar dan memiliki warna hijau daun yang lebih pekat. Hal ini dikarenakan tanaman jeruk purut mendapat sinar matahari yang penuh. Menurut Agouillal *et al* (2017) Penyerapan cahaya yang optimal akan meningkatkan pembentukan klorofil pada daun. Selain itu juga dapat disebabkan oleh ketinggian tempat karena untuk pertumbuhan tanaman jeruk purut yang optimal yaitu pada ketinggian 1-400 mdpl (Khan *et al.*, 2017). Sedangkan untuk panjang duri tanaman jeruk purut lebih dipengaruhi oleh genetik. Panjang duri dan kepadatan duri menjadi karakter pembeda secara genetik. Adanya perbedaan karakter morfologi duri menunjukkan adanya bentuk variasi

tanaman jeruk purut. Tanaman jeruk purut yang memiliki duri yang panjang, kokoh, tajam, dan padat memiliki jumlah daun yang padat (Astuti, 2011). Tanaman jeruk purut di Tulungagung dapat dibedakan berdasarkan perbedaan bahan tanam melalui vegetatif dan generatif (biji). Jeruk purut yang berasal dari biji memiliki duri yang panjang, kokoh, dan tajam terletak diseluruh batang dan ketiak daun sedangkan tanaman yang dari vegetatif memiliki duri yang lebih pendek, jarang, dan rapuh.

Hubungan Kekerbatan Jeruk Purut

Analisis hubungan kekerabatan pada 47 aksesi jeruk purut yang ditemukan berdasarkan karakter morfologi kualitatif vegetatif dan generatif. Pengelompokan jeruk purut dilakukan berdasarkan persamaan karakter antar tanaman jeruk purut melalui analisis kluster/kelompok yang disajikan dalam dendrogram. Adanya variasi karakter morfologi dapat diinterpretasikan

dengan dendrogram dan dapat dilihat secara langsung melalui penanda makro. Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa nilai koefisien kemiripan tanaman jeruk purut yang ada di Tulungagung memiliki rentang 68%-100%. Nilai koefisien tersebut menunjukkan tanaman jeruk purut di Tulungagung berkerabat dekat. Tanaman jeruk purut merupakan tanaman menyerbuk sendiri sehingga keragaman tanaman yang dihasilkan rendah (Iglesias *et al.*, 2007). Natawijaya *et al* (2009) menyatakan bahwa jarak kekerabatan dapat dikatakan jauh apabila kurang dari 0,60 atau 60%, sedangkan kelompok yang terpisah pada jarak 0,60 atau 60% masih mempunyai kekerabatan yang dekat. Semakin kecil nilai koefisien kemiripan mendekati nol, maka semakin jauh hubungan kekerabatannya dan apabila nilai koefisien kemiripan mendekati satu, maka semakin dekat hubungan kekerabatannya (Wijayanto *et al.*, 2013). Nilai koefisien kemiripan genetik dikelompokkan menjadi 3 kelompok dengan rentang 60-73%, 74-87%, dan 88-100



Gambar 1. Dendrogram Karakter Morfologi Kualitatif

Tabel 1. Pengelompokan koefisien genetik berdasarkan penanda makro

Kelompok	Koefisien kemiripan Genetik (%)	Tanda-tanda Makro	Jumlah	Nomor Aksesi
1	60-73	Bentuk dasar buah:		
		Necked	36	JS05, JS06, JS07, JS08, JS09, JS10, SO04, SO07, KD01, KD02, KD03, SB02, SD01, SD02, PL01, NR01, NR02, PR01, PR02, PR03, PR04, TG01, TG02, TG03, GB01, GB02, SM01, SM02, SM03, SM04, GG02, GG03, GG04, GL01, GL02, GL03
		Convex	2	SO05, SO06
		Bentuk buah:		
		Spheroid	37	JS05, JS06, JS07, JS08, JS09, JS10, SO04, SO05, SO06, SO07, KD01, KD02, KD03, SB02, SD01, SD02, PL01, NR01, PR01, PR02, PR03, PR04, TG01, TG02, TG03, GB01, GB02, SM01, SM02, SM03, SM04, GG02, GG03, GG04, GL01, GL02, GL03
		Ellipsoid	1	NR02
		Bentuk biji:		
Fusiform	28	JS05, JS07, JS08, JS09, SO04, SO05, SO07, KD01, KD02, KD03, SB02, SD01, SD02, PL01, NR01, NR02, PR01, PR03, PR04, TG01, TG02, TG03, GB02, SM03, GG02, GG03, GL01, GL03		
Ovoid	10	JS06, JS10, SO06, PR02, GB01, SM01, SM02, SM04, GG04, GL02		
2	74-87	Tekstur permukaan buah:		
		Halus	5	SO05, SO06, PL01, TG02, GB02
		Papillate	11	JS05, JS09, KD02, KD03, SD01, NR01, NR02, PR01, PR03, SM01, GL03
		Bergelombang	22	JS06, JS07, JS08, JS10, SO04, SO07, KD01, SB02, SD02, PR02, PR04, TG01, TG03, GB01, SM02, SM03, SM04, GG02, GG03, GG04, GL01, GL02
		Bentuk ujung buah:		
		Mammiform	10	JS05, KD01, KD03, SD01, SD02, PR01, PR04, GB02, SM04, GL01
		Truncate	18	JS07, JS08, JS09, JS10, SO04, SO05, SO 06, SB02, PL01, NR02, PR02, TG01, TG02, SM02, SM03, GG02, GG03, GL03
Depressed	10	JS06, SO07, KD02, NR01, PR03, TG03, GB01, SM01, GG04, GL02		

Lanjutan Tabel 1. Pengelompokan koefisien genetik berdasarkan penanda makro

Kelompok	Koefisien kemiripan Genetik (%)	Tanda-tanda Makro	Jumlah	Nomor Aksesori
2	74-87	Panjang duri: (≤ 5 mm)	30	JS01, JS02, JS03, JS04, JS07, JS08, SO01, SO02, SO03, SO05, KD01, KD03, SB02, SD01, SD02, PR01, PR02, PR03, PR04, GB01, GB02, SM01, SM02, SM04, GG01, GG02, GG03, GG04, GL01, GL03
		(6-15 mm)	17	JS05, JS06, JS09, JS10, SO04, SO06, SO07, KD02, SB01, PL01, NR01, NR02, TG01, TG02, TG03, SM03, GL02
3	88-100	Bentuk sayap tangkai daun: Obdeltate	43	JS01, JS02, JS03, JS04, JS05, JS06, JS07, JS08, JS09, JS10, SO01, SO02, KD01, KD02, KD03, SB01, SB02, SD01, SO03, SO04, SO05, SO06, SO07, PL01, NR01, NR02, PR01, PR03, PR04, TG01, TG02, TG03, GB01, GB02, SM01, SM04, GG01, GG02, GG03, GG04, GL01, GL02, GL03
		Obcordate	4	SD02, PR02, SM02, SM03

Keterangan: Dataran rendah (Kalidawe: KD, Pucanglaban: PL, Sumberbendo: SB, Sumberdadap: SD, Ngrejo: NR, Pakisrejo: PR, Tenggarejo: TG). Dataran menengah (Jabalsari: JS, Sambirobyong: SO). Dataran tinggi (Gambiran: GB, Sidomulyo: SM, Geger: GG, Nglurup: GL).

Preferensi Morfologi dan Aroma

Konsumen lebih memilih daun yang beraroma kuat dan berkulit tebal. Aroma daun dapat diketahui melalui uji organoleptik dengan indera pembau. Daun yang beraroma kuat memiliki bau menyengat yang tahan lama tanpa harus meremas dengan kuat karena cukup merobek sisi daunnya. Daun yang beraroma sedang memiliki aroma yang tidak terlalu menyengat dan perlu sedikit tekanan supaya aroma dapat keluar. Daun yang beraroma lemah memiliki bau yang tidak tajam dan menyengat serta perlu meremas daun dengan kuat karena aroma tidak langsung keluar. Aroma daun jeruk purut dipengaruhi oleh genetik tanaman itu sendiri. Berdasarkan pengamatan pada aroma daun yang kuat memiliki morfologi duri yang tajam dan tidak terlalu padat. Berdasarkan pengamatan pada buah yang berkulit tebal memiliki tekstur permukaan kulit yang bergelombang hingga *papillate* dan memiliki

bentuk *spheroid* dengan *necked*. Eksplorasi di Tulungagung ditemukan 3 aksesori yang memiliki aroma daun yang kuat dan kulit buah yang tebal yaitu PR01 (dataran rendah), JS08 (dataran medium), dan SM04 (dataran tinggi). Aroma kuat dan ketebalan kulit buah penting sebagai bahan baku minyak atsiri. Berdasarkan Warsito *et al* (2017) Kandungan sitronelal pada minyak jeruk purut tergolong tinggi dan kandungannya berbeda-beda berdasarkan bahan bakunya terutama pada daun dan kulit buah. Semakin tua umur daun dan buah semakin bagus minyak atsiri yang dihasilkan. Ashari (1999) menyatakan bahwa sampel harus diambil dari beberapa pohon dan dari beberapa posisi di pohon tersebut, karena terdapat perbedaan yang signifikan dalam kandungan minyak dan komposisi minyak. Tingkat kematangan juga mempengaruhi kualitas minyak. Produk yang dipasarkan sering didapat dari campuran buah yang matang dan yang

belum menghasilkan, tetapi buah yang masih mentah menghasilkan minyak dengan kualitas yang lebih rendah. Aksesori JS08 dan PR01 memiliki aroma daun yang kuat dengan ketebalan kulit buah yaitu 5,8 mm dan 6 mm sedangkan aksesori SM04 memiliki aroma daun yang kuat dengan kulit buah paling tebal yaitu 7 mm (Gambar 2 dan Gambar 3). Beberapa karakter morfologi jeruk purut yang dapat meningkatkan minat pasar internasional sebagai bahan baku minyak atsiri yaitu aroma daun kuat, kulit buah tebal dan ukuran buah yang besar. Aksesori yang masuk dalam kriteria tersebut yaitu aksesori JS08.

Potensi Tanaman Jeruk Purut

Tanaman jeruk purut termasuk tanaman perdu yang memiliki potensi tinggi dan menjanjikan. Kandungan yang terdapat dalam jeruk purut baik daun maupun kulit jeruk yang dapat digunakan untuk membuat minyak atsiri yaitu sitronelal. Berdasarkan penelitian Warsito *et al* (2017) Kandungan sitronelal pada minyak jeruk purut tergolong tinggi dan kandungannya berbeda-beda

berdasarkan bahan bakunya. Permintaan akan daun jeruk purut dan buah jeruk purut dari negara asing semakin meningkat. Seperti negara eropa banyak yang mengekspor produk jeruk purut baik daun jeruk kering atau buah segar. Pada awal tahun 2019, pertanian Indonesia mulai mengekspor tanaman jeruk purut baik daun maupun buahnya. Negara eropa yang mengimpor daun dan buah jeruk purut baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk kering untuk bahan baku minyak atsiri secara kontinu dan dalam jumlah besar adalah Prancis dan Jerman. Indonesia termasuk salah satu negara eksportirnya meskipun Indonesia masih mengekspor jeruk purut dalam bentuk segar atau mentahan sebagai bahan baku. Agar hasil tanaman jeruk purut dapat menembus pasar internasional, perlu peningkatan kualitas dan kuantitas produksi jeruk purut untuk memenuhi permintaan secara kontinu dan juga diperlukan adanya kerjasama dengan petani dalam budidaya dan perawatan supaya harga jeruk purut stabil karena langsung dibudidayakan oleh petani.



Gambar 2. Aksesori tanaman jeruk purut beraroma daun kuat



Gambar 3. Aksesori tanaman jeruk purut berkulit buah tebal

KESIMPULAN

Jeruk purut ditemukan di setiap ketinggian yang berbeda. Hasil dendogram 47 aksesori menunjukkan koefisien kemiripan 60%-100% dan koefisien kemiripan yang didapatkan menunjukkan kekerabatan antar aksesori memiliki hubungan yang dekat. Berdasarkan koefisien kemiripan dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu koefisien kemiripan 60-73% dengan penanda makro bentuk dasar buah, bentuk buah, dan bentuk biji. Koefisien kemiripan 74-87% dengan penanda makro tekstur permukaan kulit buah, bentuk ujung buah dan panjang duri. Koefisien kemiripan 88-100% dengan penanda makro bentuk sayap tangkai daun. Aksesori yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi preferensi konsumen adalah JS08, PR01, dan SM04.

DAFTAR PUSTAKA

- Agouillal, F., Z. M. Taher, H. Moghrani, N. Nasrallah, dan H. El Enshasy. 2017.** Review of genetic taxonomy, biomolecules chemistry and bioactivities of *Citrus hystrix* DC. *Journal Biosciences Biotechnology Research Asia*. 14 (1): 285-305.
- Ashari, S. 1999.** *Citrus bergamia* Risso & Poiteau. In: Oyen LPA, Dung NX, eds. Plant Resources of South-East Asia 19: Essential-Oil Plants. Leiden, Netherlands: Backhuys Publishers.
- Astuti, I. P. 2011.** Studi Kasus Status Taksonomi *Citrus hystrix* DC Koleksi Kebun Raya Bogor. LIPI.
- Budiarto, R., R. Poerwanto, E. Santosa, D. Efendi, dan A. Agusta. 2019.** Agronomical and physiological characters of kaffir lime (*Citrus hystrix* DC) seedling under artificial shading and pruning. *Journal Food and Agriculture*. 31 (3): 222-230.
- Etikan, I., S. A. Musa, and R. S. Alkassim. 2016.** Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *Journal Theoretical and Applied Statistics*. 5 (1): 1-4.
- Iglesias, DJ., M. Cercós, J.M. Colmenero-Flores, M.A. Naranjo, G. Ríos, E. Carrera, O. Ruiz-Rivero, I. Lliso, R. Morillon, F.R. Tadeo and M. Talon. 2007.** Physiology of citrus fruiting. *Journal Plant Physiology*. 19 (4): 333-362.
- Khan, M. Mumtaz, R. Al-Yahya, and F. Al-Said. 2017.** The lime: botany, production, and uses. London: CABI.
- Klein, J.D. 2014.** Citron cultivation, production and uses in the mediterranean region. *Journal Agricultural Research Organization*. 2 (8): 199-214.
- Natawijaya, A., A. Karuniawan dan C. Bhakti. 2009.** Eksplorasi dan analisis kekerabatan *Amorphophallus blume* Ex Decaisne di Sumatera Barat. *Journal Zuriat*. 20 (2):111-120.
- Sugiyono. 2016.** Metode kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Tarwendah, Ivana Putri. 2017.** Jurnal review: Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan (Comparative Study of Sensory Attributes and Brand Awareness in Food product: A Review). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5 (2): 66-73.
- Warsito, Noorhamdani, Sukardi dan Suratmo. 2017.** Aktivitas antioksidan dan antimikroba minyak jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dan komponen utamanya. *Journal Of Environmental Engineering & Sustainable Technology JEEST*. 4 (1): 13-18.
- Wijayanto. T., D. Boer dan L. Ente. 2013.** Hubungan kekerabatan aksesori pisang kapok (*Musa paradisiaca* formatypica) di Kabupaten Muna berdasarkan karakter morfologi dan penanda RAPD. *Jurnal Agroteknos*. 3 (3): 163-170.
- Wu, G.W., J. Terol, V. Ibanez, G. Lopez, A. Perez-Roman, E. Borreda, C. Domingo, F.R.Tadeo, J.**

Carbonell-Caballero, R. Alonso, F. Curk, D. Du, P. Ollitrault, M.L. Roose, J. F. G. Dopazo, F. Gmitter, D.S. Rokhsar, and M. Talon. 2018. Genomics of the origin and evolution of *Citrus*. *Journal Nature*. 554: 311-316.