

PENGELOMPOKAN PLASMA NUTFAH RAMBUTAN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

Grouping of Rambutan Germplasm Based on Morphological Characteristics

Kuswandi, Nofiarli, Andre Sparta, Mega Andini, Sri Hadiati, Nini Marta, Resti Patma Yanda

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl Raya Solok Arian Km 8 Solok-Sumatera Barat, Indonesia
Telp. (0755) 20137, Fax. (0755) 20592
e-mail: sutan.mangkuto33@gmail.com

(Makalah diterima 25 November 2015 – Disetujui, 3 Juni 2016)

ABSTRAK

Rambutan merupakan tanaman buah asli Indonesia yang memiliki keragaman yang sangat tinggi. Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika memiliki koleksi plasma nutfah rambutan. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan aksesori plasma nutfah rambutan berdasarkan karakteristik morfologi, identifikasi karakter spesifik yang penting bagi pengembangan varietas rambutan ke depan. Pengambilan data terhadap 32 aksesori dilakukan di Kebun Percobaan Arian, Balitbu pada bulan September 2014 sampai Februari 2015. Karakterisasi sifat morfologi mengacu pada *descriptor for rambutan* yang diterbitkan oleh IPGRI. Analisis gerombol berdasarkan karakter morfologi berhasil memisahkan antara rambutan aksesori R7 dan R11 dengan 30 aksesori lainnya dengan koefisien ketidakmiripan 45%. Aksesori R4 memiliki kemiripan dengan Sitangkue, R14 mirip dengan Korong Gadang, dan R15 mirip dengan Sinyonya. Karakter yang dapat digunakan untuk membedakan masing-masing aksesori, adalah lebar biji, tebal biji, total padatan terlarut (TSS), diameter buah, tekstur rambut, dan warna rambut. Aksesori R15 berdaya hasil tinggi dan tahan simpan karena memiliki bobot buah yang tinggi dan kulit buah tebal.

Kata kunci: rambutan, keragaman genetik, daya hasil

ABSTRACT

Rambutan is a fruit native to Indonesia, which has a high diversity. Indonesian Tropical Fruit Research Institute has a rambutan germplasm collection. The objectives of the research were to identify and classify rambutan germplasm accessions based on morphological characteristics, in order to identify the specific characteristics important for the development of future varieties of rambutan. Collecting data on the 32 accession was conducted in Arian Experimental Field, Indonesian Tropical Fruit Research Institute from September 2014 to February 2015. Characterization of morphology characters referred to as the *Descriptor for Rambutan* was published by IPGRI. Cluster analysis based on morphological characteristics successfully separated the accession of rambutan R7 and R11 with 30 other rambutan accessions with the dissimilarity coefficient of 45%. Accession R4 was similar to Sitangkue, R14 was similar to Korong Gadang, and R15 was similar to Sinyonya. Characteristics that can be used to distinguish each of the accession of rambutan were the width of seed, seed thickness, total soluble solids (TSS), fruit diameter, spintern texture and the spintern color. Accession R15 can be developed as a commercial variety, because it has a high yield, and shelf life associated with high fruit weight characteristics and thick rind.

Key words: rambutan, genetic diversity, yield

PENDAHULUAN

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) diduga berasal dari Indonesia dan Malaysia, dan menyebar ke semua wilayah di Asia Tenggara (Siebert, 1991). Rambutan merupakan tanaman menyerbuk silang sehingga memiliki keragaman genetik yang tinggi. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika memiliki 26 aksesori rambutan yang belum teridentifikasi. Jumlah tersebut belum tentu dapat mencerminkan tingkat keragaman yang tinggi sehingga diperlukan karakterisasi dan analisis kekerabatan pada aksesori yang ada.

Ketersediaan informasi tentang koleksi plasma nutfah rambutan sangat penting bagi upaya konservasi dan pemanfaatan sumber daya genetik yang telah dikumpulkan di kebun koleksi. Keberhasilan metode pemuliaan bergantung pada ketersediaan keragaman genetik dalam populasi dasar. Pemanfaatan tetua yang memiliki keragaman tinggi sangat berguna dalam menghasilkan hibrida yang lebih baik. Pengelompokan aksesori plasma nutfah menggunakan analisis gerombol dapat menyeleksi tetua yang dapat menghasilkan hibrida unggul (Subramanian dan Subbaraman, 2010).

Penanda genetik yang dapat digunakan dalam pengelompokan antaraksesori tanaman dan sebagai penduga jarak genetik dalam suatu analisis kekerabatan dapat berupa morfologi dan molekuler. Penanda morfologi umumnya relatif mudah digunakan, lebih murah, dan lebih sederhana. Penanda morfologi dapat digunakan untuk mengukur keragaman tanaman berdasarkan fenotipe pada fase vegetatif maupun generatif (Stoskopf *et al.*, 1993). Pengelompokan berdasarkan karakter morfologi merupakan langkah pertama dalam melakukan deskripsi dan klasifikasi plasma nutfah (Smith dan Smith, 1989). Penanda morfologi juga digunakan untuk identifikasi awal kandungan minyak atsiri pada tanaman *Clausena anisata* (Essilfie dan Oteng-Yeboah, 2013). Pengelompokan menggunakan karakter morfologi pada tanaman buah pernah dilakukan pada tanaman peach (Dirlewanger *et al.*, 2006), pisang (Sukartini, 2007), nenas (Hadiati *et al.*, 2009), anggur (Gökbayrak *et al.*, 2010) dan rambutan (Kuswandi *et al.*, 2014).

Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan aksesori plasma nutfah rambutan berdasarkan karakteristik morfologi, mengidentifikasi karakter pembeda masing-masing aksesori, dan mengidentifikasi karakter spesifik yang berguna untuk mendapatkan kandidat varietas unggul. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah keragaman genetik antaraksesori rambutan.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Aripan Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, mulai bulan September 2014 sampai Februari 2015.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah 32 aksesori rambutan koleksi KP Aripan, yang terdiri dari 26 aksesori rambutan yang varietasnya belum teridentifikasi dan diberi kode R1 sampai R27, serta enam varietas pembanding, yaitu Rapih, Binjai, Lebak Bulus, Sitangkue, Korong Gadang, dan Sinyonya. Rambutan aksesori R22 tidak diamati karena berkelamin jantan, sehingga tidak menghasilkan buah. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital, jangka sorong digital, penggaris, dan *hand held refractometer*.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan karakterisasi terhadap 22 karakter buah, yang mengacu kepada *descriptor for rambutan* (IPGRI, 2003). Peubah yang diamati meliputi bentuk buah, warna kulit, tekstur rambut, warna rambut, warna daging, rasa daging, daya lekat daging buah pada kulit biji, bentuk biji, panjang buah, diameter buah, bobot buah, tebal kulit, bobot kulit, panjang rambut, kerapatan rambut, bobot daging, tebal daging, TSS, bobot biji, panjang biji, lebar biji, dan tebal biji (Lampiran 1).

Pengelompokan 32 aksesori rambutan diawali dengan analisis diskriminan dengan metode *step wise* menggunakan *software* statistik SPSS 17,0. Karakter yang dipilih sebagai *grouping variable* adalah warna kulit buah. Karakter terpilih hasil analisis diskriminan selanjutnya digunakan pada pengelompokan hierarkis. Analisis diskriminan sebagaimana analisis multivariat lainnya berfungsi untuk membimbing metode pengklasteran secara sistematis seperti jumlah klaster, dan metode pengelompokan. (Fraley dan Raftery, 2002).

Penghitungan jarak genetik antaraksesori menggunakan metode Gower, kemudian dilanjutkan dengan pengelompokan hierarkis menggunakan metode *average linkage* dalam paket *cluster* pada perangkat lunak R versi 3.0.1. Analisis klaster ini bertujuan untuk mengelompokkan aksesori berdasarkan kesamaan dan ketidaksamaan karakter (Basweti dan Hanson, 2012).

Hasil analisis berupa dendrogram dan *distance matrix* dapat menjelaskan persentase ketidakmiripan dan jarak antaraksesi. Analisis *nominal logistic biplot* dilakukan untuk melihat sifat penciri dari suatu kumpulan aksesori, menggunakan paket *nominal logistic biplot* pada R.

Karakter yang dipilih untuk pelabelan biplot pada kegiatan ini adalah bobot buah, tebal kulit, dan kerapatan rambut. Ketiga karakter berhubungan dengan kualitas buah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

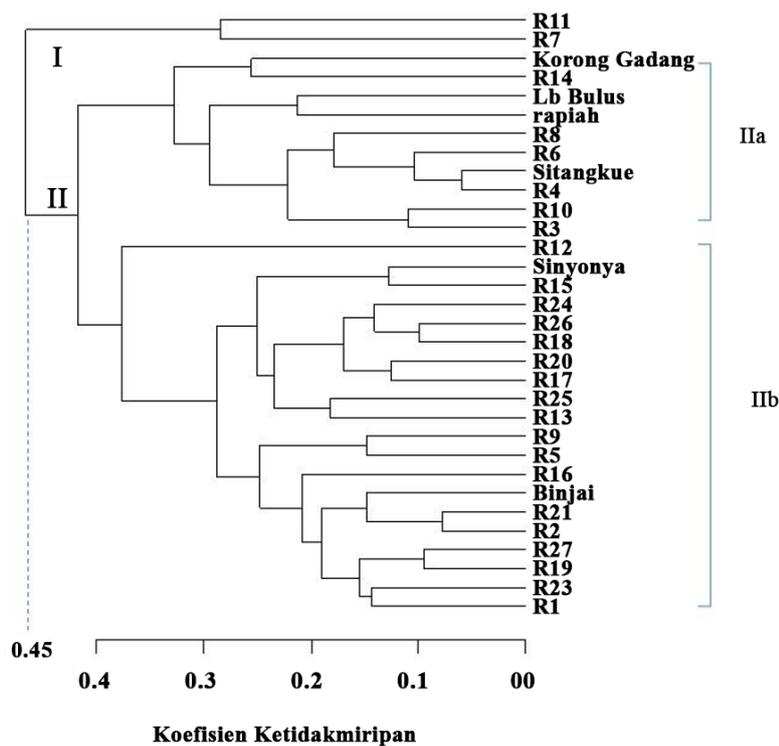
Hasil analisis diskriminan dengan metode *stepwise* menunjukkan terdapat enam karakter yang berhubungan dengan warna kulit buah. Keenam karakter tersebut

yaitu lebar biji, tebal biji, total padatan terlarut (TSS), diameter buah, tekstur rambut, dan warna rambut. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansinya yang lebih kecil dari 0,05 (Tabel 1).

Dendrogram menunjukkan bahwa 32 aksesori rambutan (*Nephelium lappaceum*) dapat dipilah menjadi dua kelompok utama yang terdiri dari rambutan aksesori R11 dan R7, serta 30 aksesori rambutan lainnya dengan rata-rata koefisien ketidakmiripan antara keduanya sekitar 45% (koefisien kemiripan 55%) (Gambar 1). Aksesori yang masuk ke dalam kelompok I sama-sama memiliki diameter buah yang kecil, biji aksesori sama-sama tipis, dan sama-sama memiliki tekstur rambut yang lembut dan warna rambut merah. Aksesori yang masuk ke dalam kelompok II memiliki diameter buah sedang sampai besar, ketebalan biji beragam, tipis sampai tebal, dan sebagainya.

Tabel 1. Hasil analisis diskriminan yang berhubungan dengan karakter warna kulit buah

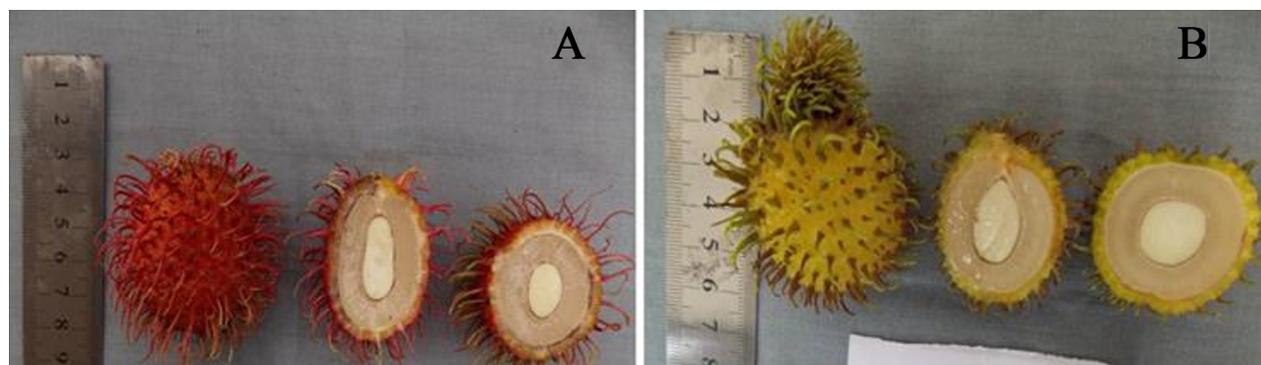
Step	Wilks' Lambda								
	Exact F								
	Entered	Statistik	df1	df2	df3	Statistik	df1	df2	Sig.
1	LbBiji	0,304	1	2	28.000	32.075	2	28.000	0,000
2	TblBiji	0,175	2	2	28.000	18.788	4	54.000	0,000
3	TSS	0,123	3	2	28.000	16.088	6	52.000	0,000
4	DiamBuah	0,086	4	2	28.000	15.005	8	50.000	0,000
5	TkstRmbt	0,049	5	2	28.000	16.834	10	48.000	0,000
6	WrnRmbt	0,035	6	2	28.000	16.787	12	46.000	0,000
7	LbBiji	0,042	5	2	28.000	18.608	10	48.000	0,000



Gambar 1. Dendrogram pengelompokan 32 aksesori rambutan di Kebun Percobaan Aripan



Gambar 2. Keragaan buah rambutan R14 (A) dan Korong Gadang (B)



Gambar 3. Keragaan buah rambutan Lebak Bulus (A) dan Rapih (B)

Kelompok II selanjutnya dapat dikelompokkan lagi menjadi dua subkelompok, yaitu kelompok Iia dan Iib. Koefisien ketidakmiripan antara kedua kelompok sekitar 42% atau dengan kemiripan 58%. Kelompok Iia memiliki biji kecil sampai sedang, biji tipis sampai sedang, total padatan terlarut rendah sampai sedang, diameter buah kecil sampai sedang, tekstur rambut kaku, warna rambut kuning dan hijau. Kelompok Iib memiliki biji kecil sampai besar, biji tipis sampai tebal, TSS rendah sampai tinggi, diameter buah kecil sampai besar, tekstur rambut lembut dan kaku, warna rambut merah, hijau, dan kuning.

Secara morfologi, aksesori Korong Gadang mirip dengan aksesori R14, koefisien ketidakmiripan antara kedua aksesori sekitar 25,5% atau dengan kemiripan 74,5%. Kedua aksesori sama-sama memiliki lebar biji dan diameter buah sedang, tekstur rambut kaku, dan warna rambut merah (Gambar 2).

Varietas Rapih memiliki kemiripan dengan varietas Lebak Bulus, koefisien ketidakmiripan antara kedua aksesori sekitar 21,23% atau dengan kemiripan 78,77%. Kedua aksesori sama-sama memiliki biji berukuran sedang, total padatan terlarut sedang, dan tekstur rambut kaku (Gambar 3). Rambutan aksesori R4 memiliki kemiripan dengan varietas Sitangkue. Koefisien ketidakmiripan

antara kedua aksesori hanya 6,04% atau dengan kemiripan 93,96%. Kedua aksesori sama-sama memiliki biji yang kecil, tebal biji sedang, total padatan terlarut sedang, diameter buah sedang, tekstur rambut kaku, dan warna rambut merah. Aksesori R15 memiliki kemiripan dengan aksesori Sinyonya. Koefisien ketidakmiripan antara kedua aksesori 12,8% atau dengan kemiripan 87,2%. Kedua aksesori memiliki kemiripan pada karakter ketebalan biji, tekstur, dan warna rambut.

Pengelompokan aksesori berdasarkan karakter spesifik dapat menggunakan nominal *logistic biplot*. Titik-titik yang dihasilkan pada grafik biplot mewakili n baris (aksesori) dan m kolom (karakter) dalam dua arah, sedangkan sudut yang dibentuk antara dua garis menunjukkan hubungan berbagai karakter. (Kuo, 1992). Secara khusus, dalam nominal *logistic biplot* dapat digambarkan pengelompokan tanaman berdasarkan sifat-sifat tertentu yang menjadi ciri umum aksesori tanaman.

Berdasarkan bobot buah, 32 aksesori rambutan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu bobot buah ringan, sedang, dan berat. Aksesori yang bobot per buahnya tinggi antara lain Binjai, Lebak Bulus, R15, dan R26. Aksesori yang bobot per buahnya kecil antara lain Rapih, Sitangkue, dan R12 (Gambar 4).

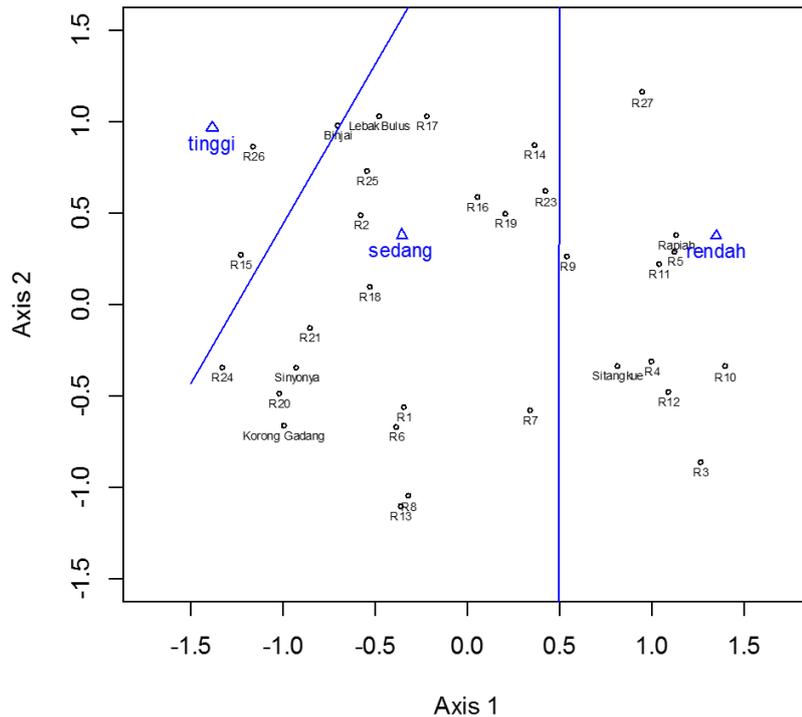
Nominal logistic biplot mengelompokkan tebal kulit

buah menjadi tiga, yaitu tipis, sedang, dan tebal. Aksesori yang berkulit tebal adalah Sinyonya, Korong Gadang, R18, R15, dan R21. Sedangkan aksesori yang berkulit tipis antara lain Lebak Bulus, Binjai, R17, dan R25 (Gambar 5). Kulit tebal pada buah-buahan berhubungan erat dengan umur simpan buah tersebut. Buah yang berkulit tebal biasanya mempunyai umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan berkulit tipis (Antarlina, 2009).

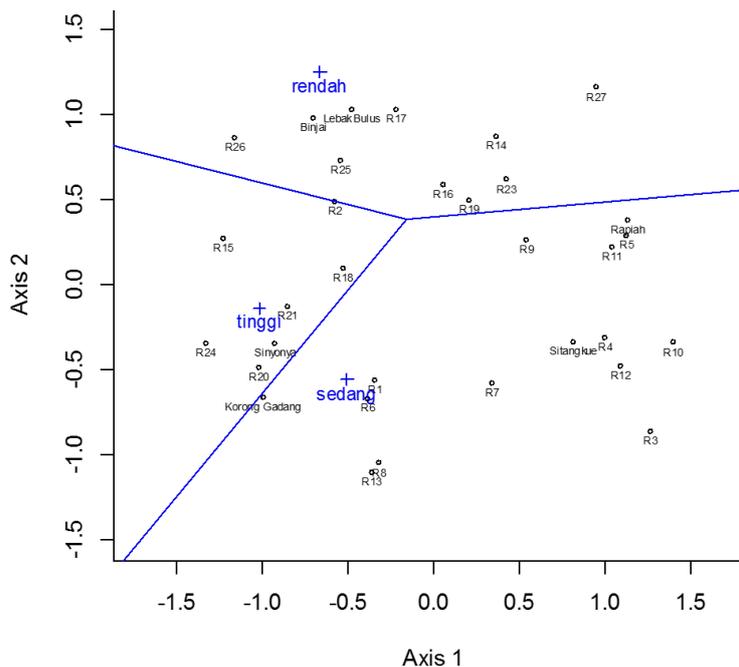
Berdasarkan kerapatan rambut, *nominal logistic biplot* mengelompokkan 32 aksesori rambutan menjadi tiga,

yaitu aksesori dengan kerapatan rambut rapat, sedang, dan kurang. Aksesori yang mempunyai kerapatan rambut yang rapat adalah Rapih, R5, R11, dan R27. Aksesori yang kerapatan rambutnya jarang di antaranya Lebak Bulus, Binjai, R2, dan R18. Kerapatan rambut merupakan salah satu karakter yang berhubungan dengan performa buah. Konsumen biasanya lebih menyukai buah rambutan yang memiliki rambut yang rapat dibandingkan dengan berambut jarang (Gambar 6).

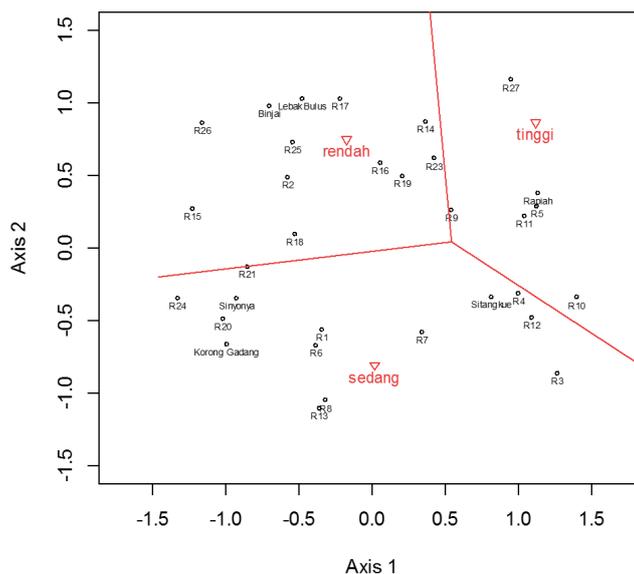
Di samping selain mengelompokkan aksesori rambutan



Gambar 4. *Nominal logistic biplot* untuk karakter bobot per buah



Gambar 5. *Nominal logistic biplot* untuk karakter tebal kulit



Gambar 6. Nominal logistic biplot untuk karakter kerapatan rambut

berdasarkan karakter spesifik, *nominal logistic biplot* juga menunjukkan jarak antaraksesi. Aksesori yang bergerombol pada suatu titik memiliki jarak genetik yang dekat, sedangkan aksesori-aksesori yang terpisah dari gerombol mempunyai jarak genetik yang jauh. Aksesori yang mempunyai jarak genetik yang jauh dapat digunakan sebagai tetua persilangan. Persilangan antaraksesori yang memiliki jarak genetik yang jauh akan menghasilkan keragaman yang tinggi (Kuswandi *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Analisis gerombol berdasarkan karakter morfologi berhasil memisahkan antara rambut aksesori R7 dan R11 dengan 30 aksesori lainnya dengan koefisien ketidakmiripan 45%. Aksesori R4 memiliki kemiripan dengan Sitangkue, R14 mirip dengan Korong Gadang, dan R15 mirip dengan Sinyonya. Karakter yang dapat digunakan untuk membedakan masing-masing aksesori rambut, adalah lebar biji, tebal biji, total padatan terlarut (TSS), diameter buah, tekstur rambut, dan warna rambut. Aksesori R15 dapat didaftarkan sebagai kandidat varietas yang berdaya hasil tinggi dan tahan simpan karena memiliki bobot buah tinggi dan kulit buah tebal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika yang telah mengizinkan penulis dan kawan-kawan melakukan karakterisasi rambut di kebun koleksi plasma nutfah rambut, Kebun Percobaan Aripan

DAFTAR PUSTAKA

Antarlina, S. S. 2009. Identifikasi sifat fisik dan kimia buah-buahan lokal Kalimantan. Buletin Plasma Nutfah 15(2) : 80–90.

Basweti, E. A. and J. Hanson. 2012. Variation in morphological and agronomic characteristics of quartin clover (*Trifolium quartinianum*) accessions. World Journal of Agricultural Sciences 8 (2): 179-185.

Dirlewanger, E., P. Cosson, K. Boudehri, C. Renaud, G. Capdeville, Y. Tauzin, F. Laigret and A. Moing. 2006. Development of a second-generation genetic linkage map for peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] and characterization of morphological traits affecting flower and fruit. Tree Genetics and Genomes 3 : 1–13.

Essilfie, M. K. and A. A. Oteng-Yeboah. 2013. Morphometric studies of *Clausena anisata* (Willd.) Hook. f. ex. Benth. in coastal savanna zone of Ghana. West African Journal of Applied Ecology 21 (1) : 1–13.

Fraley, C and A.E. Raftery. 2002. Model-based clustering, discriminant analysis, and density estimation. Journal of The American Statistical Association 97 (48) : 611-631.

Gökbayrak, Z., C. Özer and G. Söylemezoğlu. 2010. Use of morphological markers to identify foliar disease resistance in grapevine. The Journal of Animal and Plant Sciences 20 (4): 243-247.

Hadiati, S., Yulianti, S dan Sukartini. 2009. Pengelompokan dan jarak genetik plasma nutfah nenas berdasarkan karakter morfologi. J. Hort.19 (3) : 264-74.

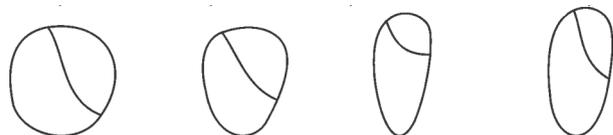
- Kuswandi., Sobir dan W.B.Suwarno. 2014. Keragaman genetik plasma nutfah rambutan di Indonesia berdasarkan karakter morfologi. *J. Hort* 24 (4):289-297.
- Siebert, B. 1991. *Nephelium lappaceum*. Di dalam: Verheij, E.W.M and R.E Coronel (Eds.), Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 2 (Buah-Buahan yang dapat Dimakan), PT.Gramedia Pustaka Utama bekerja sama dengan Prosea Indonesia dan European Commission, Jakarta. Hlm. 296-299.
- Smith, J.S.C. and O. S. Smith. 1989. The Description and Assessment of Distances Between Inbred Lines of Maize: The Utility of Morphological, Biochemical and Genetic Descriptors and a Scheme for The Testing of Distinctiveness Between Inbred Lines. *Maydica* 34: 151-161.
- Stoskopf, N.C., D.T Tomes, and B.R.Christie. 1993. *Plant Breeding Theory and Practice*, Westview Press, Inc., Colorado.
- Sukartini. 2007. Pengelompokan aksesori pisang menggunakan karakter morfologi IPGRI. *J. Hort*. 17(1) : 26-33.
- Subramanian, A and N. Subbaraman. 2010. Hierarchical cluster analysis of genetic diversity in maize germplasm. *Electronic Journal of Plant Breeding* 1 (4): 431-436.

Lampiran 1. Peubah yang diamati pada karakterisasi 32 aksesi rambutan

1. Bentuk buah: 1) Globose 2) Ovoid 3) Oblong



2. Panjang buah [cm]
3. Diameter buah [cm]: 1) rendah (≤ 33), 2) sedang (33.1-37,5), 3) tinggi ($\geq 37,6$)
4. Bobot buah [g]
5. Ketebalan kulit buah (mm)
6. Warna kulit buah: 1) Hijau, 2) Kuning, 3) Kuning merah, 4) Orange, 5) Orange merah, 6) Merah, 7) Merah tua
7. Bobot kulit buah [g]
8. Panjang rambut [mm]
9. Tekstur rambut: 1) Lembut, 2) Kaku
10. Kerapatan rambut, dihitung pada luasan 2x2 cm
11. Warna rambut: 1) Merah, 2) Kuning, 3) Hijau
12. Bobot aril [g]
13. Warna aril: 1) Putih, 2) Putih keruh, 3) Putih krem
14. Tebal aril (mm)
15. Tekstur aril: 1) Lembut, 2) Keras, 3) Renyah
16. Rasa aril: 1) Hambar, 2)Asam, 3) Manis asam, 4)Manis
17. Daya daging buah pada kulit ari biji: 1) Kurang melekat, 2) Sedang, 3) Melekat, 4) Sangat melekat
18. TSS (brix): 1) rendah ($\leq 17,5$), 2) sedang (17,6-19,5), 3) tinggi ($\geq 19,6$)
19. Panjang biji [cm]
20. Lebar biji [cm]: 1) kecil (≤ 13), 2) sedang (13,1-15,5), 3) besar ($\geq 15,6$)
21. Bentuk biji: 1) Roundish, 2) Obovoid, 3) Obovoidelongated, 4) Oblong(cylindrical)



22. Tebal biji (mm): 1) tipis (≤ 10), 2) sedang (10,1-12,5), 3) tebal ($\geq 12,6$)