

Genetic Relationship of Banana at Bandarlampung City Based on The Number of Chromosome and Genom Type

Eti Ernawati dan Martha Lulus Lande

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung,
Jl. Soemantri Brojonegoro, Gedung Meneng, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

*Email: eti.ernawati@gmail.com

ABSTRACT

A banana was rank 4th as food consumed by the world community after rice, wheat, and corn. Identification and characterization were important steps to explore the potential and important value of this plant. This study aims to obtain the kinship profile of banana germplasm in Bandarlampung City based on the number of chromosomes and their genome types. Characterization of banana accession is done by observing the morphological characteristics referring to 15 characters from Simmonds and Shepherd with the expected score of genomic determinants modified by Silayoi and Camchalow. The results of dendrogram analysis showed that on a scale of 20-23 obtained 2 groups of banana accessions. The first group consisted of 7 accessions of bananas, namely Kepok Kapas, Kepok Manado, Kepok Kuning, Rabig, Kepok Batu, Raja Sajen, and Pisang Batu. The second group consisted of 15 accessions, namely Kepok Abu, Horn, Thousand, Janten, Mas Kuning, Mas, Muli, Rejang, Ambon Lumut, Papan, Cavendish, Ambon Kuning, Morosebo, Rajah Sereh, and Raja Nangka. Whereas 4 accessions, namely Ambon Australia, Kepok Lebanon, Kidang and Raja Bakar, could not be analyzed for their kinship because the data collection of the banana generative phase had passed or had not yet entered the generative phase. Whereas 1 accession, namely Musa ornate, is believed to be included in the Rhodhoclamys section so that the genome type cannot be determined. Based on group analysis obtained 2 large groups at a scale distance of 20-23. At a smaller scale distance of 10 obtained a subgroup with a large number of members.

Keywords : banana, dendrogram, genom, number of chromosomes

PENDAHULUAN

Masyarakat dunia menjadikan pisang sebagai bahan pangan urutan ke 4 setelah padi, gandum dan jagung. Kandungan nutrisi dalam 100 gram pisang masak energi 90 kalori, tidak berkolesterol, kaya vitamin A, C, B6, mineral kalsium, kalium, dan fosfor. Jumlah nutrisi tersebut lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan harian orang dewasa (Simmonds,1966) Indonesia menempati urutan ke-4 dunia sebagai negara penyedia pisang dunia, setelah India, Cina dan Brazil dengan produksi 5.6 juta ton per tahun atau 7.9% dari total produksi pisang dunia (Buletin Konsumsi Pangan, 2013). Produksi pisang nasional dari tahun 2010 -2014 cenderung mengalami peningkatan dengan pertumbuhan sebesar 8.5%, tercatat sebanyak 6.862.558 ton pada akhir 2014.

Wilayah Jawa masih mendominasi produksi pisang nasional. Lampung merupakan daerah penghasil pisang terbesar di luar Jawa dengan produksi mencapai 1.481.692 ton dengan laju pertumbuhan sebesar 36.68% jauh diatas pertumbuhan nasional. Kabupaten Pesawaran penyumbang terbesar produksi pisang di Lampung. Sedangkan kota Bandar Lampung menempati urutan ke 2 dari bawah dengan produksi hanya 518 ton (BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015; BPS Propinsi Lampung, 2015)

Indonesia sebagai salah satu pusat keanekaragaman pisang dunia, maka koleksi plasma nutfah pisang dan diikuti dengan identifikasi dan karakterisasi sangat penting dilakukan. Rinaldi, Mansyurdin, dan Hermanto. (2014)

mencatat dari Valmayor *et al.* (1991) bahwa identifikasi kultivar pisang masih terkendala karena tingkat keragaman yang tinggi dalam hal bentuk, ukuran, buah dan karakter lainnya yang tidak sesuai dan sulit digambarkan oleh tatanaman binomial asalnya. Keragaman yang tinggi pada genotip pisang di Indonesia belum diimbangi dengan karakterisasi yang memadai. Lampung sebagai sentra pisang terbesar di luar Jawa masih jauh tertinggal langkah dari daerah lain. Rozyandra (2004), Sobir, Rozyandra, dan Darma. (2005), dan Martha, Yulianti, dan Puspitasari, (2011) telah memulai langkah menggalih potensi pisang Lampung. Kota Bandar Lampung meskipun produksi pisang sangat kecil jika dibandingkan daerah lainnya tetapi diduga memiliki tingkat keragaman genetik yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan kota Bandar Lampung sebagai ibukota propinsi merupakan magnet yang cukup kuat untuk menarik penduduk daerah pindah ke kota (penduduk urban). Keberadaan penduduk urban ini diasumsikan dapat mengintroduksi kultivar dari daerah asalnya sehingga kota Bandar Lampung kemungkinan menjadi pusat keragaman pisang Lampung bisa terjadi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di pekarangan warga di wilayah kota Bandar Lampung dan Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA mulai bulan Mei sampai dengan Oktober 2017. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksplorasi di 12 kecamatan dari 20 kecamatan yang ada di wilayah kota Bandar Lampung. Karakterisasi aksesori pisang dilakukan dengan mengamati sifat morfologi mengacu pada 15 karakter dari Simmonds dan Shepherd (1955) dengan skor harapan penentu genom yang telah dimodifikasi Silayoi dan Camchalow (1987). Pengamatan dilaksanakan secara visual untuk karakter kualitatif dan pengukuran untuk karakter kuantitatif. Dokumentasi dilakukan untuk mendukung hasil pengamatan visual dan pengukuran.

Perhitungan dilakukan dengan memberi skor 1 jika menunjukkan karakteristik yang sama dengan *Musa acuminata* dan skor 5 jika sama dengan *Musa balbisiana*. Karakteristik yang berada diantara keduanya diberi skor sesuai tingkatannya, skor 2 yaitu jika lebih mirip *Musa acuminata*, skor 3 jika diantara keduanya dan skor 4 jika mirip *Musa balbisiana*. Pendugaan tipe genom dilakukan berdasarkan skor penentu kelompok genom, skor dari masing-masing aksesori selanjutnya dijumlahkan dan dicocokkan dengan skor harapan kelompok genom, seperti tertera pada table di bawah ini:

Tabel 2. Rentang skor harapan kelompok genom berdasarkan karakter morfologi pisang

Kelompok Genom	Jumlah skor
AA / AAA	15 – 25
AAB	26 – 46
AB / AABB	47 – 49
ABB	59 – 63
ABBB	67 - 69
BB / BBB	70 – 75

(Silayoi dan Camchalow, 1987)

Sedangkan jumlah kromosom ditentukan melalui pengamatan mikroskopis menggunakan metode squash yang telah dimodifikasi dari Gunarso (1996), dan pewarnaan menggunakan metode yang telah dimodifikasi oleh Yulianty *et al.* (2006). Anakan pisang dengan tinggi antara 15 – 40 cm ditumbuhkan pada media pasir sampai tumbuh akar sekunder. Pemotongan ujung akar sekunder sepanjang 3 – 5 mm dari cabang akar primer bagian bawah dilakukan pada pukul 08.00 WIB. Potongan akar kemudian direndam dalam *para-diChlorobenzene* (PDB) jenuh selama 2 jam pada suhu 10° C. Setelah itu akar dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali dan difiksasi dalam larutan Carnoy selama 3 jam pada suhu 30°C kemudian dikeringkan menggunakan tisu. Karakter organ vegetatif dan organ generatif yang diamati disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Karakter organ vegetatif dan organ generatif pisang yang diamati untuk membedakan genom

No	Organ Tanaman	<i>Musa acuminata</i> (genom A)	<i>Musa balbisiana</i> (genom B)
Vegetatif			
1	Warna batang semu	Terdapat bercak coklat tua atau hitam dan tampak jelas	Bercak tidak jelas bahkan tidak ada
2	Tangkai Daun	Tepi tangkai daun tegak atau mendatar, bersayap, bagian bawah tidak memeluk batang semu	Tepi tangkai daun berlekatan membentuk kanal, tidak bersayap, bagian bawah memeluk batang semu
3	Tangkai tandan	Biasanya terdapat rambut halus (berbulu)	Licin, tidak berbulu
4	Tangkai buah	Pendek	Panjang
Generatif			
5	Bakal biji per lokus	Dua baris teratur dalam setiap lokus	Empat baris tidak teratur dalam setiap lokus
6	Ratio (panjang/lebar) braktea	Biasanya tinggi ≥ 0.28	Biasanya rendah ≤ 0.30
7	Keadaan braktea	Menggulung ke belakang setelah terbuka	Braktea terangkat tetapi tidak menggulung
8	Bentuk braktea	Lanset, oval, sempit meruncing tajam	Oval, lebar, tidak meruncing, tumpul
9	Ujung Braktea	Runcing	Tumpul/membulat
10	Warna braktea	Merah, ungu kusam atau kuning bagian luar; pink, ungu kusam atau kuning bagian dalam	Ungu kecoklatan bagian luar, merah tua atau terang bagian dalam
11	Laju warna (pemudaran warna) braktea	Braktea bagian dalam memucat menguning kearah pangkalnya	Braktea bagian dalam berwarna seragam mulai ujung sampai pangkal
12	Bekas braktea	Jelas	Kurang jelas
13	Tepal bebas dari bunga jantan	Bergerigi kasar sampai halus di bawah ujung (apeks)	Jarang bergerigi di bawah ujung
14	Warna bunga jantan	Putih gading	Bersemu merah hingga merah jambu
15	Warna stigma	Jingga atau kuning terang	Gading, kuning pucat atau pink pucat

Ujung akar selanjutnya dimaserasi dalam larutan HCl 1 N selama 1 menit pada suhu 30°C. Kemudian akar direndam dalam larutan pewarna acetic-orcein 2 % selama 3 jam. Ujung akar yang telah diwarnai selanjutnya diletakkan di atas gelas objek dan ditutup dengan gelas penutup. Sediaan ditekan dengan lembut menggunakan alat tumpul (ujung tumpul pensil) sampai terlihat menyebar dengan baik. Pengamatan dilakukan terhadap sepuluh sel dalam tahap prometafase dari akar yang berlainan. Preparat yang baik dipotret menggunakan kamera digital selanjutnya dipindai dan diperbesar dikomputer untuk menentukan jumlah kromosom. Dendogram profil kekerabatan aksesii pisang yang diperoleh berdasarkan tipe genom dan jumlah kromosom dianalisis kelompok *hierarchical Cluster* menggunakan program SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil eksplorasi di pekarang penduduk di 12 kecamatan dari 20 kecamatan yang ada di wilayah kota Badar Lampung diperoleh plasma nutfah pisang sebanyak 27 aksesii dari dua seksii dalam genus *Musa*, yaitu 26 aksesii termasuk seksii *Eumusa* dan 1 aksesii diduga termasuk seksii *Rhodhoclamys*. Kelompok genus *Eumusa* terdiri dari *Musa acuminata* (tipe genom A) mencakup 9 aksesii, *Musa paradisiaca* (tipe genom AB) mencakup 10 aksesii, *Musa balbisiana* (tipe genom B) mencakup 3 aksesii, dan 4 aksesii pisang lainnya tidak dapat ditentukan tipe genomnya dikarenakan saat pengambilan data fase generatif pisang telah lewat atau belum memasuki fase generatif. Nama-nama aksesii pisang diperoleh melalui

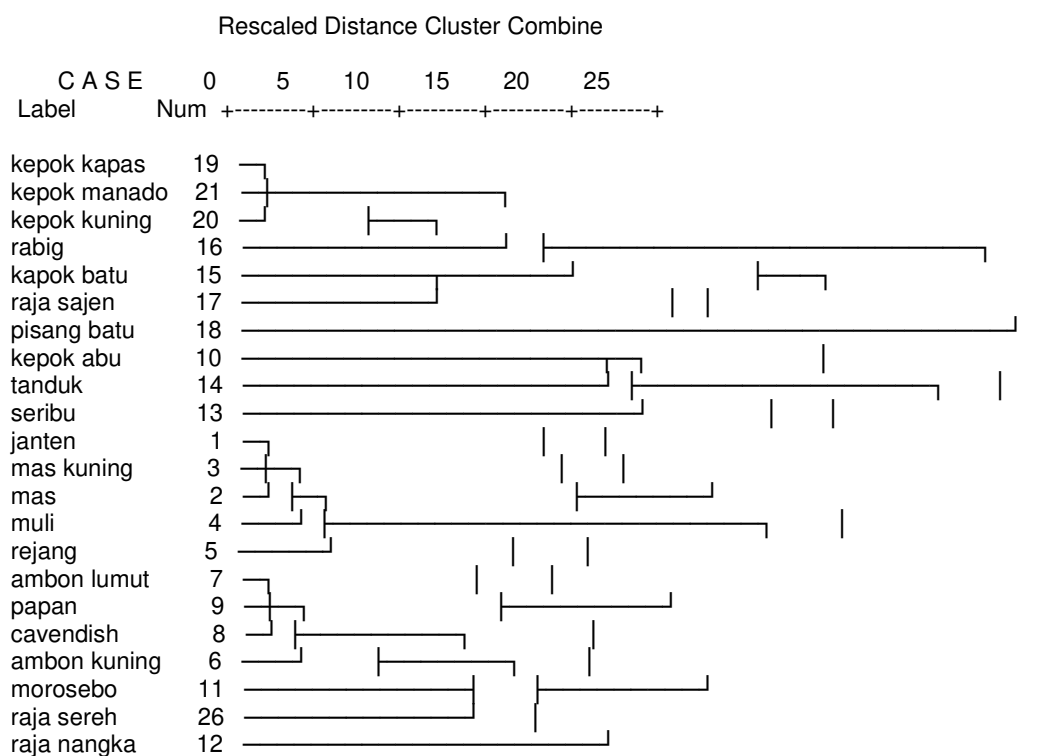
wawancara dengan warga pemilik pekarangan (kebun). Hasil pengamatan jumlah kromosom pada ke 27 aksesi pisang didapatkan jumlah kromosom $2n = 22$ sebanyak 6 aksesi, $2n = 33$ sebanyak 19 aksesi dan $2n=44$ sebanyak 2 aksesi.

Profil hubungan kekerabatan 22 aksesi pisang asal kota Bandar Lampung berdasarkan analisis cluster dari 15 karakter penentu tipe genom dan 1 karakter jumlah kromosom dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan dendrogram, pada jarak skala 20-23 diperoleh 2 kelompok aksesi pisang. Kelompok pertama, terdiri dari 7 aksesi pisang, yaitu Kepok Kapas, Kepok Manado, Kepok

Kuning, Rabig, Kepok Batu, Raja Sajen, dan Pisang Batu. Kelompok kedua, mencakup 15 aksesi, yaitu Kepok Abu, Tanduk, Seribu, Janten, Mas Kuning, Mas, Muli, Rejang, Ambon Lumut, Papan, *Cavendish*, Ambon Kuning, Morosebo, Rajah Sereh, dan Raja Nangka. Sedangkan 4 aksesi, yaitu Ambon Australi, Kepok Libanon, Kidang dan Raja Bakar tidak dapat dianalisis hubungan kekerabatannya dikarenakan saat pengambilan data fase generatif pisang telah lewat atau belum memasuki fase generative. Sedangkan 1 aksesi yaitu *Musa ornate* diduga termasuk dalam seksi *Rhodhoclamys* sehingga tidak dapat ditentukan tipe genomnya.

HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS

Dendrogram using Single Linkage



Gambar 1. Dendrogram Plasma Nutfah Pisang Asal Kota Bandar Lampung Berdasarkan Tipe Genom dan Jumlah Kromosom

Kelompok pertama, pada jarak skala 10 dapat dibagi ke dalam 2 kelompok, yaitu subpertama-1 terdiri dari 4 aksesi (Kepok Kapas, Kepok Manado, Kepok Kuning, Rabig), dan subpertama-2 terdiri dari 3 aksesi (Kepok Batu, Raja Sajen, Pisang Batu). Sedangkan kelompok kedua, pada jarak skala 15 dapat dibagi lagi menjadi 2

subkelompok, yaitu subkedua-1 terdiri dari 3 aksesi (Kepok Abu, Tanduk, Seribu), dan subkedua-2 terdiri dari 12 aksesi. Selanjutnya subkedua-2 terpecah menjadi 3 kelompok pada jarak skala 10. Subkedua-2.1 beranggotakan pisang janten, mas kuning, mas, muli, dan rejang, subkedua-2.2 terdiri dari pisang ambon lumut, papan, *Cavendish*, dan ambon

kuning, subkedua-2.3 meliputi pisang morosebo, raja seroh dan raja nangka. Aksesori pisang yang tercakup dalam kelompok yang sama artinya memiliki hubungan kekerabatan (Rahmawati dan Hayati, 2013). Analisis kelompok ini tidak terlalu akurat untuk menggambarkan hubungan kekerabatan dikarenakan tidak diperoleh derajat kemiripan (koefisien similitas) antar aksesori pisang yang dianalisis.

KESIMPULAN

Tipe genom aksesori pisang yang dikumpulkan dari kota Bandar Lampung terdapat 3 tipe genom, yaitu A (*Musa acuminata*), B (*Musa balbisiana*), AB (*Musa paradisiaca*). Jumlah kromosom dari aksesori pisang yang terkoleksi adalah $2n=22$ (diploid), $2n=33$ (triploid), dan $2n=44$ (tetraploid). Hubungan kekerabatan aksesori pisang berdasarkan analisis kelompok diperoleh 2 kelompok besar pada jarak skala 20 – 23. Kemudian pada jarak skala yang lebih kecil yaitu 10 diperoleh subkelompok dengan jumlah anggota yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2015). *Produksi Pisang Menurut Propinsi (2010 – 2014)*. Jakarta.
- BPS Propinsi Lampung. (2015). *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan propinsi Lampung 2014*. No. Publikasi 18531.1503, ISSN: 2085-9066
- Buletin Konsumsi Pangan. (2013). Pisang. *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*, 4(3), 23 – 31.
- Gunarso, W. (1996). *Sitogenetika*. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Martha, L.L, Yulianty dan R. Puspitasari. (2011). Keanekaragaman Tanaman Pisang (*Musa spp.*) di Kabupaten Pasawaran Propinsi Lampung. Diakses dari <http://mail.fmipa.ac.id./index.php/id/biosains/188>
- Rahmawati, M. Dan E. Hayati. (2013). Pengelompokan Berdasarkan Karakter Morfologi Vegetatif Pada Plasma Nutfah Pisang Asal Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Agrista*, 17(3), 111 -118.
- Rinaldi, R., Mansyurdin dan C. Hermanto. (2014). Pendugaan Ploidi dan Kekerabatan Beberapa Aksesori Pisang Hasil koleksi Balitbu Tropika Solok. *Jurnal Sainteks*, 6(1), 17-23.
- Rozyandra, C. (2004). Analisis Keanekaragaman Pisang (*Musa spp.*) Asal Lampung (Skripsi). Bogor: Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB.
- Silayoi, B. and Chomchalow. (1987). Cytotaxonomic and morphological studies of Thai banana cultivars. In: Persley, G.J. and De Langhe, E.A., Eds., *Proc. Banana and Plantain Breeding Strategies*. ACIAR Proc. Canberra, 21.
- Simmonds, N.W. and K. Shepherd. (1955). *Bananas*. London: Longmans.
- Sobir, C. Rozyandra, dan K. Darma, (2005). Studi Keragaman Morfologi Aksesori Pisang Koleksi dari Kabupaten Lampung Selatan. *Floribunda*, 3(1), 1-28.

