

Hubungan Kekerbatan Fenetik Beberapa Varietas Pisang Lokal Kalimantan Selatan

SASI GENDRO SARI DAN BADRUZSAUFARI

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Intisari: Hubungan kekerabatan fenetik pisang dapat diketahui dengan teknik analisis kromosom akar pisang, yaitu dengan membuat kariotipe kromosom sehingga jenis genom dan tingkat ploidi kromosom pisang terlihat dengan jelas. Selain itu, jenis genom dan tingkat ploidi kromosom pisang dapat ditentukan dengan metode skoring berdasarkan ekspresi fenotif *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana*. Kesemua varietas lokal pisang Kalimantan Selatan, yaitu pisang Ambon, pisang Mahuli, pisang Palembang dan pisang Raja tidak berkerabat dekat. Pisang Ambon bergenom AAA dengan subgroup Cavendish, pisang Mahuli bergenom AA dengan subgroup pisang Mas dan pisang Raja memiliki genom ABB dan termasuk subgroup Kepok. Untuk pisang Palembang, tidak dapat diketahui genom dan subgroupnya karena analisis kromosom akar pisangnya tidak jelas.

Kata-kunci: fenetik, kromosom, pisang lokal, genom

E-mail: gendrosasi80@gmail.com; badruzsaufari@gmail.com

1 PENDAHULUAN

Pisang merupakan komoditas bernilai ekonomis tinggi di Indonesia. Propinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu daerah produksi dan wilayah potensial untuk dikembangkan tanaman pisang. Jenis pisang yang dikenal di Kalimantan Selatan antara lain pisang Manurun (Kepok), pisang Mauli (Uli), pisang Talas dan pisang Raja. Pisang Kepok dan Talas sering dikonsumsi oleh masyarakat dalam bentuk kolak pisang atau pisang goreng, sedangkan pisang Mauli (Uli) sering dihidangkan sebagai pencuci mulut dalam acara selamatan dan perkawinan.

Sebagian besar kultivar pisang yang ada sekarang berasal dari dua spesies liar pisang, yaitu *Musa paradisiaca* (genom A) dan *Musa balbisiana* (genom B) serta hasil persilangan dari kedua tanaman tersebut^[1]. Pisang ini banyak ditemukan di daerah tropis, mulai dari India sampai Polinesia. Pusat diversitas pisang berada di Asia Tenggara, yaitu di Indonesia^[2]. Walaupun demikian, masih sedikit informasi tentang penyebaran geografis genus *Musa* (*Australimusa*, *Callimusa*, *Eumusa*, *Rhodochlamys* dan *Ingentimusa*).

Indonesia merupakan pusat diversitas genus *Musa*. Diversitas genus *Musa* (liar atau kultivar) dapat ditemukan dari pulau Sumatra sampai pulau Irian Jaya. Penelitian dengan tujuan untuk mengkoleksi genus *Musa* telah dilakukan oleh institut atau perguruan tinggi^[3]. Bagaimanapun juga, tidak semua anggota Musaceae dapat dikoleksi, karena Indonesia merupakan Negara kepulauan. Sejauh ini, koleksi

plasma nutfah pisang hanya berasal dari pulau Jawa dan Aumatra, sedangkan informasi tersebut yang berasal dari pulau lain, khususnya pulau Kalimantan masih belum tereksplorasi secara optimal.

Koleksi plasma nutfah pisang di Kalimantan Selatan penting dilakukan karena dapat dimanfaatkan untuk pemuliaan tanaman pisang. Pemuliaan tanaman ini memerlukan informasi sitogenetik, yang meliputi informasi mengenai jumlah kromosom dan tingkat ploidi dari genom pisang.

Jenis genom dan tingkat ploidi pisang liar atau kultivar pisang dapat dilakukan dengan sistem skoring berdasarkan ekspresi fenotif *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana*^[1]. Akan tetapi, sistem skoring ini perlu dikonfirmasi dengan penentuan jenis genom dan tingkat ploidi yang berasal dari analisis struktur kromosom pisang. Dengan mengetahui kromosom pisang, maka dapat diketahui hubungan kekerabatan jenis tanaman pisang yang akan dikaji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan fenetik beberapa varietas pisang lokal Kalimantan Selatan dengan menggunakan teknik analisis struktur kromosom. Jenis pisang lokal tersebut adalah pisang Ambon, pisang Mahuli, pisang Palembang dan pisang Raja.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Bahan tanaman yang digunakan adalah

akar sekunder dari tunas pisang yang tingginya sekitar 15-40 cm, yang diambil adalah ujung akar sekunder bagian bawah sekitar 3-5 mm dan hanya diambil pada pukul 08.00 WITA.

Metode pewarnaan untuk mengamati kromosom pisang mengacu pada makalah^[4]. Pengembangan teknik pewarnaan ini meliputi beberapa tahapan, yaitu pre-treatment, fiksasi, maserasi, pewarnaan dengan larutan orcein 1% selama 3 jam dan teknik pemencetan untuk melihat kromosomnya.

Pembuatan kariotipe pisang dilakukan setelah kromosom yang telah terwarnai dipotret dan hasil pemotretan yang telah diperbesar digunting sesuai dengan bentuk masing-masing kromosom. Selanjutnya kromosom dipasangkan sesuai dengan homolognya dengan menggunakan diagram pencar^[4] dan tipe kromosom ditentukan dengan menggunakan metode Levan^[5].

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengamati tahapan pembelahan sel dari profase, metafase, anafase dan telofase untuk menentukan kariotipenya. Juga dilakukan karakterisasi morfologi tanaman pisang untuk menentukan jenis genom dan tingkat ploidi yang didasarkan pada sistem skoring.

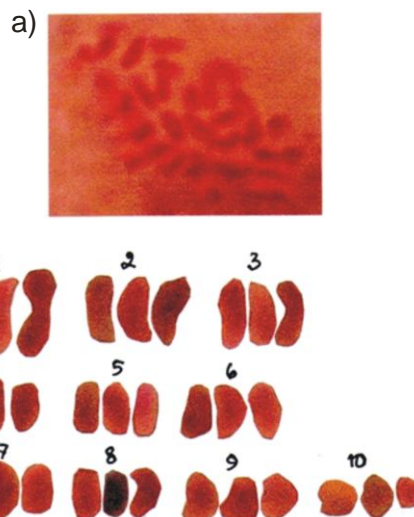
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada keempat jenis pisang tersebut menunjukkan jumlah kromosom akar pisang yang berbeda. Akan tetapi, hanya gambar kromosom pisang Mahuli dan pisang Ambon yang terlihat jelas bila dibandingkan pisang Palembang dan pisang Raja.

Pisang Ambon

Jumlah kromosom pisang Ambon sebanyak 30 buah (Gambar 1a) dimana genomnya terdiri atas 10 pasang kromosom (Gambar 1b) dan belum diketahui letak satelit kromosom yang merupakan ciri khas kromosom pada set dasar kromosom tertentu.

Ukuran kromosom pisang Ambon bervariasi dengan tipe kromosom metasentrik dan submetasentrik. Menurut Stover dan Simmonds^[6], pisang Ambon termasuk *subgroup* Cavendish dengan genom AAA dan menurut Edison dkk.^[7], pisang Ambon di Jayapura juga bergenom AAA. Akan tetapi, pendugaan genom pisang ini menurut metode scoring^[1], serta Silayou dan Camchalow^[6] termasuk genom AAB. Perbedaan ini disebabkan oleh karakter penentu genom pada masing-masing metode. Selain itu, keberadaan ciri yang bervariasi menyebabkan skor pada sifat fenetik kultivar pisang yang sudah ditentukan berbeda.



Gambar 1. (a) Mikotograf kromosom pisang Ambon dan (b) kariotipenya (perbesaran 1000x)

Pengamatan terhadap morfologi pisang Ambon menunjukkan bahwa pisang ini bergenom AAA.

Tabel 1. Penentuan asal genom berdasarkan morfologi daun dan perawakan pisang Ambon

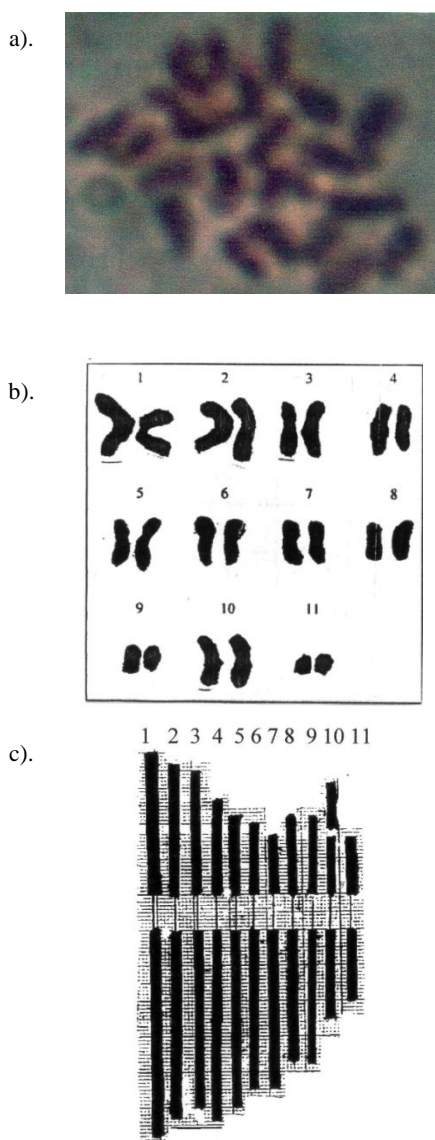
No	Genom AAA ^{*)}	Pisang Ambon
1	Tepi tangkai daun melebar bersayap atau membuka tegak	Tepi tangkai daun tegak/melebar ke samping dan tidak menjepit batang
2	Daun-daun agak rebah (30-60°), ukuran buah sedang (3-4x p/l) sampai panjang (>5x p/l)	Daun agak rebah, buah berukuran panjang (>5x p/l), ujung buah agak mengkerut, buah panjang gemuk
3	Daging buah krem, kulit buah masak kuning/hijau	Daging buah putih krem, kulit buah masak hijau kekuningan

Ket: *) Kunci menurut Stover dan Simmonds (1987) dalam Wijaya (2008)

Pisang Mahuli

Jumlah kromosom akar pisang Mahuli sebanyak 22 buah (Gambar 2a) dimana genomnya terdiri atas 11 pasang kromosom (Gambar 2b) dan kromosom nomor 10 mempunyai satelit pada lengan pendeknya (Gambar 2c).

Berdasarkan kunci determinasi yang dibuat Stover dan Simmonds^[6], pisang Mahuli memiliki ciri morfologis daun dan perawakan serta ukuran buah bergenom AA (Tabel 2). Hal ini didukung oleh pengamatan mikroskopik yang menunjukkan pisang tersebut mempunyai 2 set kromosom dengan jumlah kromosom sebanyak 22 buah (Gambar 2).



Gambar 2. (a) Miktograf kromosom pisang Mahuli dengan perbesaran 1000x; (b) Kariotipe pisang Mahuli yang menunjukkan 11 pasang kromosom; dan (c) Idiograf kromosom yang menunjukkan kromosom nomor 10 memiliki satelit pada lengan pendek

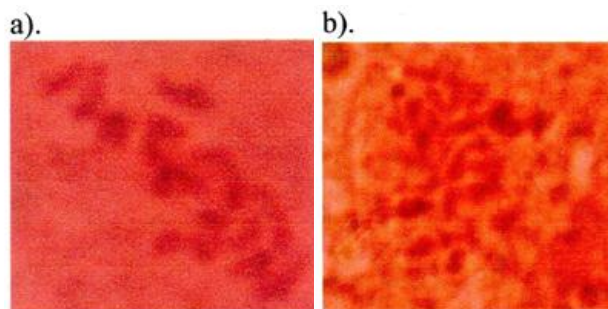
Tabel 2. Penentuan asal genom berdasarkan morfologi daun dan perawakan pisang Mahuli

No	Genom AA ^{*)}	Pisang Mahuli
1	Tepi tangkai daun melebar bersayap atau membuka tegak	Tepi tangkai melebar, bersayap atau membuka tegak
2	Daun cenderung tegak (sudut kerebahan <30°) dengan ukuran buah pendek (2-3x p/l)	Daun cenderung tegak (sudut kerebahan <30°) dengan ukuran buah pendek (2-3x p/l)
3	Perawakan tumbuhan langsing, pendek (<2,5m)	Perawakan tumbuhan langsing, pendek, tingginya 120-230 cm

Ket: ^{*)} Kunci menurut Stover dan Simmonds^[6].

Pisang Palembang

Jumlah kromosom pisang Palembang sebanyak 18 buah yang terdiri dari 9 pasang kromosom (Gambar 3a). Pisang ini tidak dapat dianalisis sampai tingkat kariotipe karena foto pengamatan kurang jelas karena pada saat pemencetan, sediaan terlalu tebal sehingga kromosom tidak menyebar dan tidak berada pada posisi yang bagus. Menurut Chikmawati dkk.^[4], hasil yang lebih baik akan dicapai jika maserasi menggunakan enzim pektinase.



Gambar 3. (a) Miktograf kromosom pisang Palembang; dan (b) Miktograf kromosom pisang Raja dengan masing-masing perbesaran 1000x

Pisang Raja

Jumlah kromosom pisang Raja (Gambar 3b) tidak dapat dihitung karena foto kromosom hasil pengamatan sangat tidak jelas. Menurut Stover dan Simmonds (1987) dalam Wijaya (2008), pendugaan genom pisang Raja berdasarkan metode skoring termasuk ke dalam *subgroup* Kepok dengan genom ABB. Akan tetapi, menurut metode skoring Silayoi dan Camchalo^[6], pisang Raja bergenom AAB dan termasuk dalam *subgroup* Raja.

Adanya perbedaan tersebut menunjukkan bahwa sifat/ciri yang bervariasi luas pada satu kultivar pisang atau adanya kemiripan karakter antar kultivar berbeda group genom. Berdasarkan tabel 3, pisang Raja termasuk ke dalam *subgroup* Kepok yang bergenom ABB.

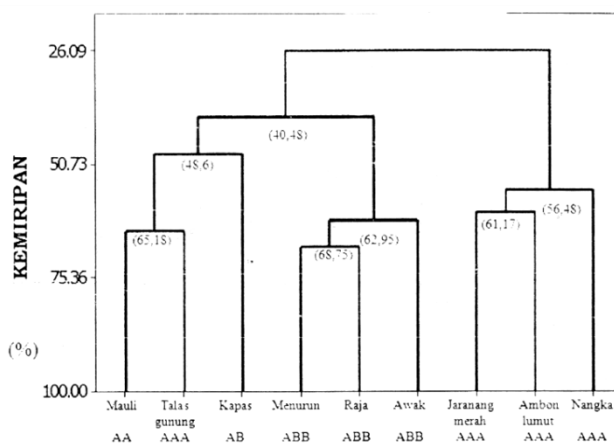
Tabel 3. Penentuan asal genom berdasarkan morfologi daun dan perawakan pisang Raja

No	Genom ABB ^{*)}	Pisang Raja
1	Tepi tangkai daun menutup	Tepi tangkai daun menutup atau tidak melebar ke samping dan menjepit batang
2	Buah sedikit berbiji atau tidak berbiji, pisang olahan dengan kulit buah tebal	Buah tidak berbiji atau sedikit, termasuk pisang olahan dengan kulit buah tebal serta daging buah masak krem kekuningan
3	Tinggi 3-4 m dengan daun agak rebah 30-60°	Tinggi 3-4 m dengan daun agak rebah 30-60° dan warna batang hijau kuning

Ket: ^{*)} Kunci menurut Stover dan Simmonds^[6].

Hubungan Kekerbatan Fenetik

Analisis kekerabatan secara fenetik kultivar pisang berdasarkan sistem Stover dan Dimmonds lebih tepat karena dapat menghasilkan *cluster* (Gambar 4) dengan tingkat kesamaan >50%. Pisang Mahuli bergenom AA tidak berkerabat dekat dengan pisang Raja yang bergenom ABB karena berbeda *cluster*. Pisang Raja juga tidak berkerabat dekat dengan pisang Ambon yang bergenom AAA.



Gambar 4. Cluster kultivar pisang dan genom menurut pendugaan Stover dan Simmonds^[6]

Tepi tangkai daun pisang Mahuli dan pisang Ambon melebar bersayap, sedangkan tangkai daun pisang Raja menutup. Perawakan pisang Mahuli langsing dan pendek (<2,5m) dengan pangkal helai daun bentuk pasak sehingga dimasukkan ke dalam genom AA dengan *subgroup* pisang Mas. Perawakan pisang Raja tinggi, sekitar 3-4m dengan posisi daun agak rebah sehingga dimasukkan ke dalam genom ABB dengan daging buah masak krem kekuningan (termasuk *subgroup* Kepok). Daun pisang Ambon agak rebah dengan ukuran buah 3-4x p/l dan panjang >5x p/l dan jika masak, maka kulit buah berwarna hijau sehingga dimasukkan ke dalam genom AAA dan termasuk *subgroup* Cavendish.

4 KESIMPULAN

Pisang Ambon, pisang Mahuli, pisang Palembang dan pisang Raja tidak berkerabat dekat. Pisang Ambon bergenom AAA dengan *subgroup* Cavendish, genom pisang Mahuli adalah AA dan termasuk *subgroup* pisang Mas serta pisang Raja bergenom ABB dengan *subgroup* Kepok.

SARAN

Perlu dilakukan metode pewarnaan yang tepat, terutama pada saat memencet sediaan agar kromosom dapat menyebar secara merata dan berada pada posisi yang bagus, sehingga pembuatan kariotipe kromosom dan penentuan hubungan kekerabatan fenetik kultivar pisang lokal Kalimantan Selatan berjalan optimal.

REFERENSI

- [1] Simmonds, N.W. 1995. Bananas. 2nd ed. Longman. London. p 370-375.
- [2] Daniells J.W., C. Jenny, D.A. Karamura, K. Tomekpe, E. Arnaud and S. Sharrock (compil). 2001. Musalogue: A catalogue of Musa germplasm. Diversity in the genus Musa. INIBAP, Montpellier, France.
- [3] Karyoto, S.A. 1996. Koleksi, karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah pisang budidaya Irian Jaya. FPertanian Universitas Cendrawasih. Manokwari. 57 pp.
- [4] Yulianty, M. Badruzsaufari dan E.P. Pudjowati. 2006. Analisis kariotipe pisang Mahuli. Bioscientiae. 3(2): 103-109.
- [5] Levan, A.K., Fredga and A.A. Sandberg. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosome. Hereditas. 52: 201-220.
- [6] Wijaya, E. 2008. Hubungan kekerabatan fenetik Sembilan kultivar pisang yang tumbuh di Kalimantan Selatan. PS Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru. Skripsi.
- [7] Edison, H.S., A. Sutanto, C. Hermanto, H. Lakuy dan Y. Rumsawir. 2002. The exploration of Musaceae in Irian Jaya (Papua). INIBAP. Indonesia.