

GENETICS DIVERSITY IN MANGO (*Mangifera*) SPECIES WITH OFF-SEASON FRUITING IN PEKANBARU, RIAU-INDONESIA

Fitmawati*, Suci Rohayati and Herman Syahdan

¹Department of Biology, Faculty of Science and Mathematics, Riau university, Indonesia

*Corresponding author: fitmawati2008@yahoo.com

Abstract

Across the Riau Province, Indonesia, the mango (*Mangifera*) shows a wide agroecological diversity and varietal wealth which can be exploited for off-season production. Various mango species are adaptable for fruit production with diverse seasons in this area. In mango, off-season production is based on the genotype, environment and chemical interaction imposed on the mango trees. Thus there is an ample scope in that area to work out specific mango cultivars for off-season production. Therefore, the study was conducted during August 2010 to August 2011 with the objectives to investigate and characterize the off-season mango cultivars with existing soil of Pekanbaru City, Riau Province, Indonesia using genetic diversity and field survey as selection criterion. The relevant morphological, agronomic and anatomic data were analyzed with NTSYS-pc 2.02i program. Three different *Mangifera* species *M. indica* (with 32 cultivars), *M. sumatrana* (one cultivar) and *M. odorata* (one cultivar) were included in the study. However, 11 cultivars belong to *M. Indica* viz; arumanis, golek, manalagi, bapang, apel merah gedong gincu, cowasji patel, surkha panditlawa, inayat pasand, atu-atu, jamuna were found with superior fruit characteristics and bearing. All of These cultivars produced fruits for long time period (February to October) or out-off season. Based on similarity matrix, mango of Pekanbaru City has genetic similarity value of 0.21 to 0.87. Lowest similarity value was noticed in cultivar manalagi found in taman-8 and cultivar gedong gincu. However, highest similarity value was observed in cultivar manalagi found in bukit raya-4 and bukit raya-6. Cluster analysis manifested that genetic diversity in mango of Pekanbaru City was 13-64% with similarity level of 36-87%.

Keyword: genetic diversity, off-season fruiting, morphology, *Mangifera* species

PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera*) merupakan salah satu komoditas hortikultura Indonesia yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di dalam negeri dan juga diekspor (Ihsan *et al.*, 2008). Mangga (*Mangifera*) memiliki keanekaragaman genetik yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari segi penampilan buah dan waktu berbunga dan berbuahnya yaitu di dalam musim (*on season*) dan diluar musim (*off season*) mangga. Pada umumnya tanaman ini hanya berbunga dan berbuah satu kali dalam setahun. Keadaan ini terjadi di daerah sentra-sentra produksi mangga. Hal ini mengakibatkan melimpahnya produksi buah mangga saat panen raya sementara terjadi kekosongan produksi buah di luar musim panen raya.

Besarnya keanekaragaman sifat berbunga dan berbuah ini hanya ditunjukkan oleh jenis mangga tertentu saja. Fakta ini perlu diinventarisasi dan dikarakterisasi untuk menyediakan informasi dasar tentang tanaman mangga yang mempunyai karakter mampu berbuah di luar musim karena berprospek dikembangkan dalam skala perkebunan lebih luas, dapat memasok kebutuhan ekspor ketika di tempat lain mangga tidak berbuah dan secara finansial petani juga lebih diuntungkan karena memiliki harga yang lebih tinggi dibanding yang mangga berbuah di dalam musimnya. Pekanbaru memiliki curah hujan tinggi ini (BPS, 2009), akan tetapi beberapa kultivar mangga mampu hidup dengan baik meski tanpa pemberian zat perangsang pembentukan bunga dan bahkan kultivar-kultivar mangga tersebut dapat berbunga dan berbuah di luar musim panen di sentra produksi mangga.

Studi keanekaragaman mangga di Pekanbaru perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kultivar mangga apa saja yang mampu berbuah di luar musim dan mampu hidup pada kondisi curah hujan tinggi, sehingga nantinya dapat dikembangkan dalam perkebunan yang luas di Riau. Studi ini dilakukan dengan menginventarisasi dan menganalisis kekhasan mangga secara morfologi, agronomi, anatomi dan ekologi. Penggunaan karakter morfologi merupakan cara yang paling mudah dan cepat dalam mengetahui jarak genetik antar aksesori (Rifai, 1976) dan merupakan ciri yang paling sering digunakan dalam taksonomi.

Kendala budidaya mangga unggul di Indonesia bagian barat adalah gugur bunga dan produksi rendah karena curah hujan yang tinggi. Di Sumatera khususnya Pekanbaru terdapat tanaman mangga yang mampu berbuah di luar musim meski curah hujan tinggi. Hingga saat ini, tanaman-tanaman mangga tersebut belum diinventarisasi dan dikarakterisasi. Oleh karena itu upaya inventarisasi dan karakterisasi perlu

dilakukan sebagai dasar untuk pemuliaan tanaman sehingga diharapkan mampu menyediakan buah mangga meskipun di luar musimnya dan dapat diperoleh harga yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2010 hingga Agustus 2011. Sampel tanaman mangga diambil di 8 kecamatan di kota Pekanbaru. Selanjutnya pengamatan morfologi dan agronomi dilakukan di Laboratorium Botani dan Fotomikrografi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau Pekanbaru. Analisis tanah dilakukan di Balai Penelitian Tanah Bogor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daun, bunga, buah dan biji mangga sebanyak 50 tanaman, tanah dan spritus. Alat yang digunakan adalah alat herbarium, botol film, mikroskop, kamera, brixmeter, GPS, cawan petri, pinset, alat tulis, alat ukur dan kamera. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Bahan tanaman berupa daun, bunga dan buah mangga diambil dari tanaman yang ditanam di delapan kecamatan yang ada di kota Pekanbaru.

Pengamatan terhadap 38 karakter morfologi, agronomi dan anatomi mangga dilakukan berdasarkan Buku Panduan Deskriptor Mangga (IPGRI, 2009). Pengamatan dilakukan terhadap karakter-karakter yang terdapat pada pohon, daun, bunga, buah dan biji. Pengamatan terhadap keteraturan berbunga pada tanaman dilakukan dengan komunikasi langsung dengan pemilik tanaman mangga. Data fenotipik hasil pengamatan merupakan data deskripsi dan data skoring masing-masing pohon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Morfologi Mangga di Kota Pekanbaru

Secara morfologi kultivar-kultivar mangga di kota Pekanbaru menunjukkan keanekaragaman pada ciri morfologi tajuk, daun, bunga, buah dan biji. Terdapat 4 macam bentuk tajuk, tetapi umumnya (23 individu dari 50 individu) yang ditemukan berbentuk piramida lebar, pola percabangannya menyebar dan kerapatan daunnya padat. Pengamatan karakter kualitatif pada organ daun menunjukkan adanya keanekaragaman. Pada umumnya daun berbentuk lanset, tepi daun bergelombang, ujung daun runcing, meruncing dan *attenuate*, sedangkan pangkal daun runcing dan tumpul. Warna daun muda yang antara lain hijau terang, hijau terang agak kecoklatan, coklat kemerahan, coklat kehijauan, merah terang dan coklat muda, sedangkan warna daun tua hijau pucat, hijau sedang dan hijau gelap. Intensitas antosianin pada daun juvenil pada umumnya rendah dan daun tidak beraroma.

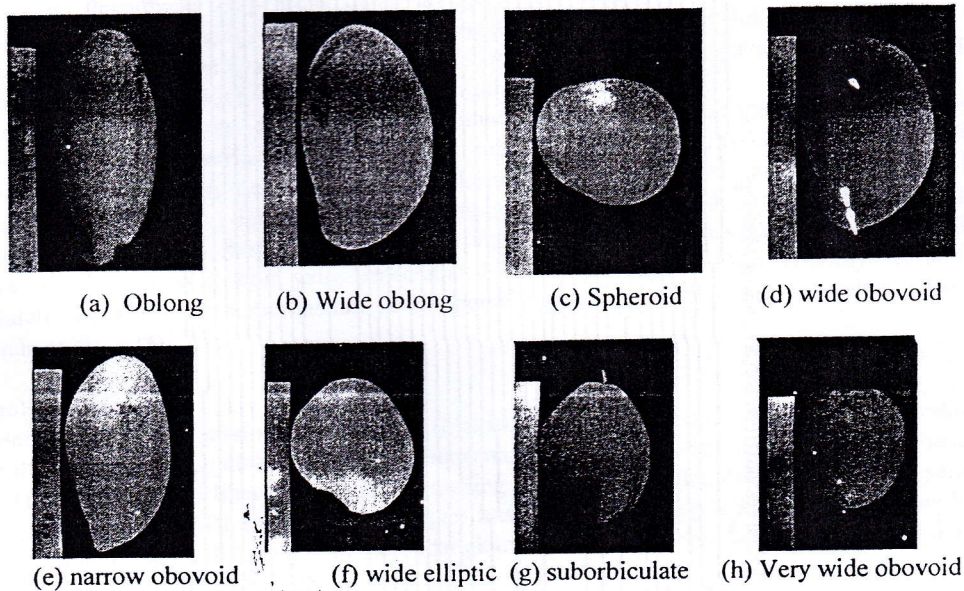
Pengamatan karakter kuantitatif pada organ daun meliputi panjang daun, lebar daun dan panjang petiole. Panjang daun berkisar antara 14.3 cm dan 28.9 cm dengan rata-rata 19.9 cm dan lebar daun berkisar antara 3.8 cm dan 7.6 cm dengan rata-rata 5.2 cm, panjang petiola berkisar antara 1.6 cm dan 5.4 cm dengan rata-rata 3.4 cm. Bunga mangga termasuk bunga majemuk bentuk malai, terletak di ujung ranting (*terminal*), bercabang banyak, bunga lebat, berbentuk piramida sempit, piramida dan piramida luas. Bunga-bunga ada yang jantan dan hermaphrodit, berdiameter bunga 4-7 mm, tangkai bunga berbulu dan tidak berbulu.

Musim bunga mangga di kota Pekanbaru mulai berbunga pada bulan Desember-Januari. Waktu berbunga pada tiap kecamatan berbeda-beda. Keteraturan mangga dalam pembungaan juga bervariasi mulai dari tidak teratur sampai teratur sekali dalam setahun, dua kali dalam setahun, tiga kali dalam setahun dan selalu berbuah atau sepanjang musim. Musim berbuah mangga di Kota Pekanbaru pada bulan Februari hingga Juni dan Agustus hingga Oktober.

Buah bertipe buah batu berdaging, sangat bervariasi dalam bentuk, ukuran dan warna. Bentuk buah mangga di Pekanbaru antara lain *oblong*, *narrow oblong*, *ellips*, *spheroid*, *obovoid*, *wide oblong*, *wide ellips* dan *suborbiculate*. Bentuk ujung buah bervariasi antara lain runcing, tumpul dan membulat. Tonjolan leher buah tidak ada hingga sangat menonjol, bentuk punggung buah menurun, membentuk kurva panjang kemudian menurun dan naik kemudian menurun. Bentuk paruh buah tidak ada, bentuk titik, menonjol dan *mammiform*. Bentuk sinus buah tidak bersnus, dangkal dan dalam, berlipit dan tidak berlipit. Warna eksokarp (kulit buah) bervariasi yaitu hijau, kuning kehijauan, kuning, hijau kemerahan, hijau keunguan, merah jambu kekuningan, orange dan hijau pucat kekuningan. Panjang buah berkisar antara 7.4 cm dan 20.5 cm dengan rata-rata 11.5 cm, diameter buah berkisar antara 6.1 cm dan 10.2 cm dengan rata-rata 8.0 cm. Berat buah berkisar antara 140 gram dan 866.7 gram dengan rata-rata 360.1 gram (Gambar 1).

Mesokarp (daging buah) berwarna kuning terang, kuning emas, kuning orange, orange, kuning kehijauan, kuning, orange terang, orange gelap dan kuning keputihan. Daging buah tidak berserat, sedikit

berserat dan berserat banyak, dengan tekstur mulai dari halus hingga kasar, kadar air sedikit hingga banyak, aroma pulp lembut hingga kuat. Ketebalan daging buah, kuantitas serat dan cita rasa manis sedikit asam merupakan sifat penting yang berhubungan langsung dengan konsumen. Rasa gula daging buah manis dengan nilai Brixmeter berkisar antara 10.5-19.3.



Gambar 1. Variasi bentuk buah *Mangifera* di Kota Pekanbaru

Semua karakter di atas terdiri dari karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Sifat kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen sebagai hasil akhir dari suatu proses pertumbuhan yang berkaitan dengan sifat morfologi dan fisiologi, sedangkan karakter kualitatif dikendalikan oleh gen mayor atau sedikit yang mengendalikan dalam penampakan fenotipik (Allard, 1960). Karakter-karakter morfologi sering tidak menggambarkan hubungan genetik akibat interaksi lingkungan dan sejumlah kontrol genetik yang tidak diketahui. Variabilitas suatu tanaman dapat disebabkan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Terjadinya variabilitas genetik antar dan inter individu, dalam populasi dan antar kultivar pada spesies budidaya terjadi melalui mutasi, introgresi, rekombinasi, adaptasi terhadap lingkungan baru, dan seleksi yang berlangsung secara terus-menerus (Geleta *et al.*, 2007). Selain itu menurut Fitmawati (2008) variabilitas genetik ini disebabkan adanya ciri yang bertautan dan adanya peralihan dari bentuk-bentuk kultivar tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran lingkungan kimia dan fisika mangga di Pekanbaru tumbuh pada temperatur udara berkisar antara 25 dan 37°C, temperatur tanah berkisar antara 19 dan 38 °C, pH berkisar antara 6.9 dan 7. Curah hujan 292.5/tahun (BPS, 2009), kelembaban tanah berkisar 1.5 dan tanah basah dengan rata-rata 4.03 dan suhu tanah berkisar 27 dan 34.5 °C dengan rata-rata 30.03 °C.

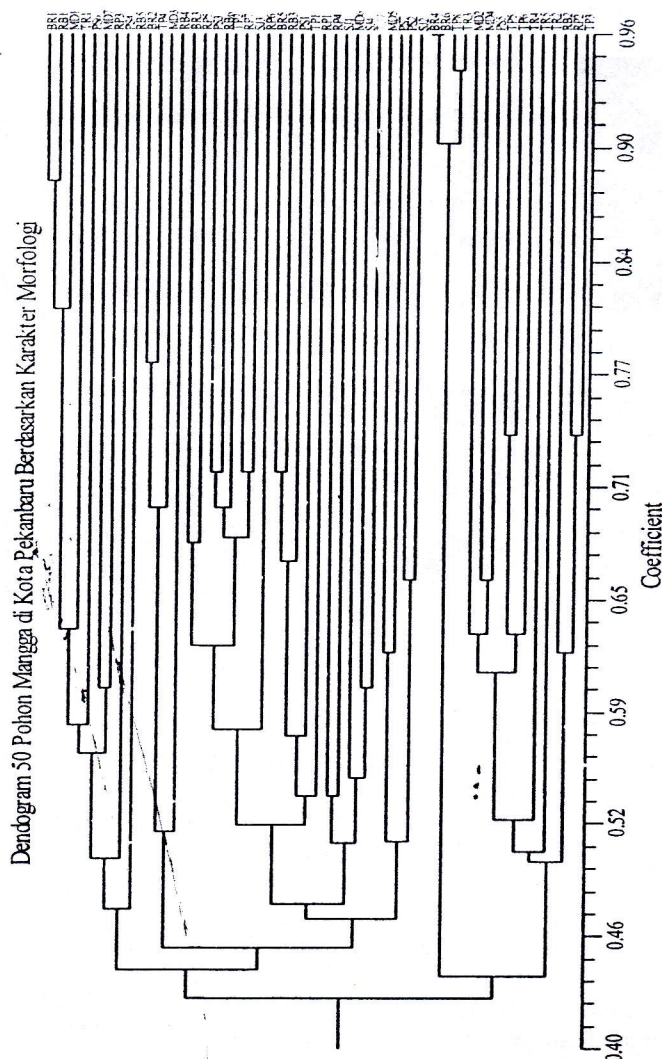
Tanaman mangga mempunyai toleransi yang tinggi terhadap berbagai jenis tanah. Namun jenis tanah yang paling baik bagi penanaman mangga adalah tanah latosol, pedsolik merah kuning dan andosol namun demikian tanaman mangga membutuhkan tanah yang subur, solum dalam, pH relatif netral, irigasi dan drainase baik. Temperatur udara yang ideal berada pada berkisar antara 24 dan 27°C. Tanaman mangga dapat hidup pada dataran rendah sampai ketinggian 600 m di atas permukaan laut, pH tanah berkisar antara 5.5-7.5, tetapi lebih toleran pada pH rendah di lahan gambut.

Kekerabatan Mangga Di Kota Pekanbaru

Kluster Mangga di Kota Pekanbaru

Analisis kluster terhadap 50 data morfologi dan agronomi mangga Pekanbaru menghasilkan dendrogram dengan koefisien kemiripan berkisar antara 42 dan 96% atau terdapat keanekaragaman morfologi sebesar 4 sampai 58% (Gambar 2). Pada koefisien kemiripan 45 % dapat dibentuk lima kelompok utama tetapi tidak mengelompok berdasarkan daerah asalnya yaitu kelompok I terdiri dari Bukit Raya (BR1) Marpoyan Damai (MD1, MD7), Payung Sekaki (PS4, PS6), Rumbai (RBI, RB5), Rumbai Pesisir (RP3) dan Tenayan Raya (TR1). Individu MD7 memiliki buah dengan warna kuning kehijauan dengan rasa daging

buah krispi. Individu PS4 memiliki buah dengan warna pink keunguan dan rasa manis sedikit asam dengan aroma harum khas yang saat ini digemari konsumen (Gambar 2).



Gambar 2. Dendrogram 38 kultivar mangga asal Kota Pekanbaru

Kelompok II terdiri dari Bukit Raya (BR2), Tampan (TP4), Marpoyan Damai (MD3) dan Rumbai (RB4). Pada kelompok II terdapat subklaster yang mengelompok yaitu BR2 dan TP4 dengan tingkat kemiripan 74% atau jarak genetik 26%. Kelompok ini disatukan dengan bentuk buah oblong, ujung buah tumpul, panjang buah 12.3-20.6 cm, diameter buah 7.6-9.0 cm.

Kelompok III terdiri dari Bukit Raya (BR3, BR5), Marpoyan Damai (MD5, MD6), Payung Sekaki (PS1, PS2, PS3, PS7), Rumbai (RB3, RB6), Rumbai Pesisir (RP1, RP4, RP5, RP6, RP7), Tampan (TP1, TP2, TP7) dan Sukajadi (SJ1, SJ2, SJ3, SJ4). Pada kelompok III terdapat 4 subklaster yang mengelompok. Individu-individu tersebut memiliki persamaan karakter bentuk daun lanset, ujung daun runcing, pangkal daun rucing, tepi bergelombang, berlilin, tidak berparuh, panjang buah 8.1-16.4 cm, berat buah 140-624.5 gr.

Kelompok IV terdiri dari Bukit Raya (BR4, BR6) Tampan (TP8) dan Tenayan Raya (TR3). Pada kelompok ini terdapat subklaster yang mengelompok pada tingkat kemiripan 96% atau dengan jarak genetik 4% yaitu BR4 dan BR6. Individu TR3 dan TP 8 memiliki tingkat kemiripan 93% atau dengan jarak genetik 7%. Individu TR5 memiliki tingkat kemiripan 51%. Individu-individu tersebut memiliki persamaan 43 karakter. BR4 dan BR6 yang mempunyai jarak genetik terkecil (28%) terdapat di kelompok ini. Kedua individu tersebut memiliki 48 karakter. Kelompok V terdiri dari Marpoyan Damai (MD2, MD4) Payung Sekaki (PS5), Tampan (TP3, TP5, TP6), Tenayan Raya (TR2, TR4, TR5), Rumbai (RB2), dan Rumbai

Pesisir (RP2). Pada kelompok ini memiliki 4 subklaster. Individu-individu tersebut memiliki persamaan 5 karakter yaitu bentuk daun, bentuk pangkal daun, lapisan lilin, tekstur daging buah dan penempelan serat daging buah.

Hasil analisis kluster berdasarkan kemiripan morfologi mangga mampu memisahkan 50 pohon mangga di Kota Pekanbaru tetapi tidak dapat mengelompok berdasarkan asalnya. Terpisahnya hubungan kekerabatan sampel pohon mangga Kota Pekanbaru yaitu Bukit Raya 4 dan Bukit Raya 6 dengan Tampan 8 dan Tenayan Raya 3 dan Tenayan Raya 5 dengan sampel pohon lainnya pada koefisien kemiripan 40 % disebabkan oleh adanya karakter tekstur pulp yang kasar.

Hubungan kekerabatan genetik pada tanaman dapat diketahui dengan menggunakan data sifat morfologi. Semakin rendah variasi ciri yang dimiliki maka semakin tinggi tingkat kesamaan di antara aksesori yang ada sehingga semakin dekat hubungan kekerabatannya. Informasi jarak genetik dan hubungan kekerabatan sangat diperlukan dalam merakit varietas unggul. Semakin jauh jarak genetik antara tetua maka peluang untuk menghasilkan kultivar baru dengan variabilitas genetik luas akan menjadi semakin besar. Sebaliknya, persilangan antar tetua yang berkerabat dekat akan mengakibatkan terjadinya variabilitas yang sempit. Salah satu pembatas keberhasilan dalam persilangan adalah hubungan kekerabatan genetik antar tetua (Tenda *et al.*, 2009).

Hasil Analisis Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah yang dilakukan pada 10 sampel tanah yang mewakili masing-masing kultivar (arumanis, golek, manalagi, sumatrana, gedong gincu dan nam dok mai) terhadap unsur P (Fospor) dan K (Kalium) terlihat bahwa masing-masing tanah memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda. Tanah pada lokasi RP1 memiliki kandungan unsur P dan K yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan unsur P dan K di lokasi lainnya. Sedangkan kandungan P terendah terdapat pada lokasi TP5 dan K terendah pada lokasi BR2 (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan sifat kimia tanah

Lokasi Pengambilan dan nama kultivar	Metode Ekstraksi Analisis Tanah			TSS (Brix)	Keteraturan Berbunga
	Olsen P ₂ O ₅ (ppm)	Morgan K ₂ O (ppm)	PH		
TP1 Ndm	22	23.5	7	15	Sekali setahun
RP1 Ndm	252	517.5	7	20	Sepanjang tahun
BR2 Glk	27	8.7	7	16.3	Sepanjang tahun
TP4 Glk	50	18.3	7	16	Sepanjang tahun
TP3 Smtr	17	29.5	6.9	14	Dua kali setahun
TP5 Smtr	11	38.3	7	17.5	Sepanjang tahun
TP6 Smtr	36	59.2	7	17.5	Tiga kali setahun
PS2 Arm	244	11.7	7	15	Dua KaliSetahun
BR3 Arm	19	84.9	7	14	Sekali setahun
PS3 Gg	18	14.6	7	16	Sekali setahun

Keterangan : P rendah = < 20, P sedang = 20-40, P tinggi = > 40. K rendah = < 10, K sedang = 10-20, K tinggi = > 20.
pH agak asam = 5.6 – 6.5, pH netral = 6.6 – 7.5

Pada tanaman mangga unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, serta pemasakan biji dan buah, pemanjangan akar, pematangan buah dan perluasan daun. Unsur K membantu pembentukan karbohidrat dan protein serta memperkuat batang tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah rontok (Litz 2009). Fosfor dalam tanah terdiri dari 2 bentuk yaitu sebagai anion monovalent phosphate (H₂PO₄⁻) dan anion divalent phosphate (H₂PO₄²⁻) pada larutan air tanah. Oosthuysen 1997 dalam Litz 2009 menyatakan konsentrasi N, P, K, Mg dan Zn pada daun mempengaruhi jumlah buah yang dihasilkan, sedangkan Mg dan Zn akan mempengaruhi ukuran buah. Rao dan Mukherjee 1989 dalam Litz 2009 menyatakan adanya korelasi positif antara hasil panen dengan unsur N dan K pada daun dari bagian ujung tanaman yang tidak berbuah pada 5 kultivar mangga di India dengan konsentrasi N dan K yang pada umumnya rendah. Kalium penting untuk pertumbuhan sel terutama untuk perluasan sel dan perkembangan penebalan dinding sel epidermal yang akan menyebabkan tanaman resisten terhadap hama dan penyakit. K meliputi keberadaan air pada tanaman ditentukan oleh adanya air tanah akar dan kehilangan air melalui stomata daun Salisbury dan Ros 1992 dalam Litz 2009. Aplikasi Nitrat Kalium pada awalnya akan merangsang fase pembungaan, meningkatkan jumlah buah (fruit set) dan fruit retention (berbuah terus). Pada daerah tropis dengan ketinggian rendah dan sedang, KNO₃ akan digunakan untuk merangsang pembungaan out-of-season

ISBN: 978-979-15649-6-0

meskipun pada daerah dengan ketinggian tinggi, ini tidak terjadi dan Kalium mempengaruhi kualitas buah pada banyak spesies

KESIMPULAN

Mangga kota Pekanbaru memiliki nilai kemiripan genetik antar individu berkisar 0.28 pada BR2 dengan RB1, BR3 dengan PS4, RP6 dengan RB1, dan TP3 dengan TP1 dan TR2 dengan TP1 hingga 0,96 pada BR4 dan BR6. Hasil analisis kluster menunjukkan keanekaragaman mangga asal kota Pekanbaru sebesar 4-60 % atau memiliki tingkat kemiripan 40-96% dan membentuk 5 kelompok utama tetapi tidak mengelompok berdasarkan daerah asalnya. Terdapat 11 kultivar dari jenis *M. Indica* yaitu; arumanis, golek, manalagi, bapang, apel merah, gedong gincu, cowasji patel, surkha panditlawa, inayat pasand, atu-atu, jamuna yang mampu berbunga dan berbuah di luar musim (Februari-Oktober)

DAFTAR PUSTAKA.

- Allard RW. 1960. Principles of Plant Breeding. Jhon Wiley and Sons, Inc New York. 485p
- BPS. 2009. Riau dalam Angka In Figure. BAPPEDA Provinsi Riau.
- Galetta M. 2007. Genetic diversity, phylogenetics and molecular systematics of *Guizotia* Cass. (Asteraceae). Abstract doctoral dissertation. Faculty of Landscape Planning, Horticulture and Agricultural Science Department of Plant Protection Biology Alnarp Swedish University of Agricultural Sciences. 48p.
- Fitmawati. 2008. Biosistemika Mangga Indonesia. IPB. Bogor. (Disertasi)
- Ihsan F, Sukarmin. 2008. Teknik Persilangan Mangga (*Mangifera indica*) untuk Perakitan Varietas Unggul Baru. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 13 No. 1.
- IPGRI. 2009. Descriptors for mango (*Mangifera indica*). International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia.
- Litz, R.E. 2000. The Mango Botany, Produces and Uses. Tropical research and education center Institute of food and agricultural sciences. University of florida. Homestead Florida USA
- Rifai, M. A. 1976. Sendi-sendi Botani Sistemika. LBN-LIPI. Bogor.
- Tenda, E. Tulado M., Miftahurrahman. 2009. Hubungan Kekerbatan Genetik antar Sembilan Aksesori Kelapa Asal Sulawesi Utara. *Jurnal Litri*. 15(3)
- Tim Bina Karya Tani. 2008. Pedoman Bertanam Mangga. Yrama Widya. Bandung.

