

## Studi Genetika Aksesori F<sub>1</sub> Hasil Pemuliaan Konvensional Jeruk Siam Mamuju (*Citrus nobilis*) X Satsuma Mandarin

### Genetic Studies F<sub>1</sub> Conventional Breeding Mamuju Tangerine (*Citrus nobilis*) X Satsuma Mandarin

Dani Adi Saputra<sup>1)</sup>, Chaireni Martasari<sup>2)</sup>, dan Darmawan Saptadi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur

<sup>2)</sup> Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Subtropika, Jl. Raya Tlekung Junrejo, Batu, Malang  
65301 Jawa Timur  
E-mail : danisaputra431@yahoo.com

#### ABSTRAK

Jenis jeruk Siam Mamuju memiliki potensi yaitu dari segi kualitas rasa dan kemampuan tumbuh tanaman dapat dibudidayakan pada dataran rendah (lahan gambut) maupun dataran tinggi. Pada tahun 2006 Balitjestro Malang telah melakukan persilangan secara konvensional antara jeruk Siam dengan beberapa varietas tetua jantan. Besar keragaman tanaman dapat diidentifikasi secara morfologi dan molekuler, namun untuk membedakan pada tahap awal dapat dilakukan secara morfologi, sedangkan untuk lebih memastikan keragaman yang dihasilkan dapat melalui analisis molekuler (Karyanti, 2013). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman pada aksesori dan mendapat informasi proporsi sifat genetik yang diwariskan dari kedua tetua pada tiap aksesori F<sub>1</sub> hasil persilangan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO) Tlekung, Kecamatan Junrejo Kota Batu, Jawa Timur. pada bulan Maret-Juni 2017. Penanda SSR dan ISSR digunakan untuk mengidentifikasi 20 aksesori P5. Pengelompokan aksesori dalam dendrogram dihitung menurut UPGMA menggunakan metode SAHN. Hasil identifikasi pada 20 aksesori (P5 hasil persilangan Siam Mamuju (♀) X Satsuma (♂)) menunjukkan terdapat keragaman. Diketahui dari seluruh hasil identifikasi bahwa tetua Siam Mamuju memiliki proporsi

sifat dominan secara genetik pada 20 aksesori F<sub>1</sub>.

Kata kunci: ISSR, Satsuma, Siam Mamuju, SSR, ISSR.

#### ABSTRACT

Siam Mamuju orange has a potential that is in terms of flavor quality and ability to grow plants can be cultivated in lowland (peatlands) and highlands. In 2006 Balitjestro Malang has conducted conventional crosses between Siam oranges with some varieties of male elders. The purpose of this study is to determine the diversity of accession and get information on the proportion of genetic traits inherited from the two elders at each accession F<sub>1</sub> of the crossing. This research was conducted in Breeding Laboratory of Citrus and Subtropical Fruits Research Institute (BALITJESTRO) Tlekung, Junrejo Sub-District, Batu City, East Java. in March-June 2017. SSR and ISSR markers were used to identify 20 P5 accessions. Grouping of accession in dendrogram is calculated according to UPGMA using SAHN method. The result of identification at 20 accessions (P5 of Satsuma crosser (♂) X Siam Mamuju) indicates there are diversity. It is known from all the identification results that Siam Mamuju elders have a genetic predominant proportion of the 20 accessions of F<sub>1</sub>.

Keywords: ISSR, Satsuma, Siam Mamuju, SSR.

## PENDAHULUAN

Jeruk adalah komoditas buah-buahan yang sangat menjanjikan bagi masyarakat Indonesia. Sebagian kebutuhan jeruk dipenuhi dengan mengimpor dari luar negeri. Tahun 2007 volume impor jeruk sebesar 16.847 ton dan pada tahun 2015 volume impornya naik menjadi 106.140 ton (Anonymous, 2016). Indonesia memiliki kultivar-kultivar jeruk dengan sifat unggul yang sangat potensial untuk dikembangkan. Sebagai contoh adalah jeruk Siam (*Citrus nobilis*) yang merupakan jeruk lokal komersial Indonesia dan banyak diminati oleh konsumen domestik karena rasanya yang manis, namun masih memiliki beberapa kelemahan seperti kualitas buah yang rendah, yaitu warna kulit buah kurang menarik, kulit buah tipis, sehingga sulit dikupas, dan berbiji banyak (15-20) (Sukarmin dan Ihsan, 2008).

Pada tahun 2006 Balitjestro Malang telah melakukan persilangan secara konvensional antara jeruk Siam dengan beberapa varietas tetua jantan. Jenis jeruk Siam Mamuju memiliki potensi yaitu dari segi kualitas rasa dan kemampuan tumbuh tanaman dapat dibudidayakan pada dataran rendah (lahan gambut) maupun dataran tinggi. Potensi yang dimiliki Siam Mamuju sebagai jeruk lokal, diharapkan mampu bersaing dengan jeruk impor. Namun Siam Mamuju masih mempunyai kekurangan dari segi warna maupun kulit buah yang agak sulit untuk dikupas dengan jumlah biji yang banyak. Persilangan Siam Mamuju dengan tetua jantan lain (Keprok Satsuma) bertujuan untuk mendapatkan komoditas jeruk Siam unggul baru dengan kriteria warna kulit buah orange, kulit mudah dikupas, dengan sedikit biji (Martasari, 2017, Komunikasi Pribadi).

Dari hasil persilangan diperlukan identifikasi pada aksesori secara morfologi dan genetik sehingga diketahui proporsi sifat yang diwariskan kedua tetua. Besar keragaman tanaman dapat diidentifikasi secara morfologi dan molekuler, namun untuk membedakan pada tahap awal dapat

dilakukan secara morfologi, sedangkan untuk lebih memastikan keragaman yang dihasilkan dapat melalui analisis molekuler (Karyanti, 2013). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman pada aksesori dan mendapat informasi proporsi sifat genetik yang diwariskan dari kedua tetua pada tiap aksesori F<sub>1</sub> hasil persilangan dengan Hipotesis yang digunakan kontribusi tetua betina lebih besar dibandingkan tetua jantan pada 2 persilangan jeruk dengan analisa secara morfologi dan molekuler.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO) Tlekung, Kecamatan Junrejo Kota Batu, Jawa Timur. Ketinggian tempat 950 mdpl dengan curah hujan 1800 mm/tahun dan suhu 20°. Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2017.

Bahan yang digunakan adalah 20 aksesori tanaman jeruk F<sub>1</sub> hasil persilangan konvensional yaitu Siam Mamuju X Keprok Satsuma. Seluruh aksesori yang digunakan telah diamati secara kuantitatif sebelumnya berdasarkan karakter diameter buah, tinggi buah, jumlah juring, jumlah biji, tebal kulit, volume jus, brix dan berat buah. Secara kualitatif meliputi bentuk buah, warna, permukaan kulit, kerekatan juring, kerekatan mesocarp epicarp, tekstur pulp dan rasa. Selain itu digunakan 2 tetua sebagai kontrol yaitu Siam Mamuju dan Keprok Satsuma. Tetua dan aksesori-aksesori jeruk yang digunakan sebagai bahan penelitian antara lain :

- 1) Siam Mamuju (Tetua 1/T1(♀)),
- 2) Keprok Satsuma (Tetua 3/T3(♂)),
- 3) Keprok Satsuma (♂) X Siam Mamuju (♀): (P5V2, P5V2-2, P5V2-21, P5V2-25, P5V2-28, P5V2-32, P5V2-39, P5V2-40, P5V2-43, P5V2-45, P5V2-49, P5V2-57, P5V2-58, P5V2-59, P5V2-60, P5V2-67, P5V2-7, P5V2-74, P5V2-76, P5V2-77).

## Ekstraksi DNA

Ekstraksi DNA merupakan serangkaian proses pemisahan DNA dari

komponen-komponen sel lainnya. Ekstraksi DNA dilakukan menggunakan metode Doyle dan Doyle (1990) yang dimodifikasi oleh Martasari (2014). Sebanyak 0,1 gr sampel daun dipotong kecil ditaruh dalam mortar dengan penambahan 0,5 g PVP dan buffer ekstraksi sebanyak 500 µl, selanjutnya sampel digerus sampai halus dan ditambahkan kembali buffer ekstraksi sebanyak 500 µl. Sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam tabung *ependorf* 2 ml dan ditambah 10 µl *merchптоethanol* (didalam *Fume Hood*). Setelah bahan dicampur, lalu diinkubasi dalam *waterbath* pada suhu 65°C selama 30 menit. Tabung *ependorf* dibolak-balik setiap 10 menit untuk mempercepat reaksi. Setelah inkubasi, sampel ditambah 1/10 Natrium asetat 3M dan 1000 µl Chloroform: Isoamyl alcohol (CHISAM 24:1) (didalam *Fume Hood*). Selanjutnya sampel divortex 3-5 menit (sampai larut), disentrifus dengan kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit. Supernatan diambil dan dipindahkan ke dalam tabung *ependorf* baru (1,5 ml) dan ditambah 1/10 Natrium asetat (dibolak balik secara halus), kemudian ditambah dengan 2/3 isopropanol dingin (dibolak balik halus), selanjutnya di freezer selama 20 menit. Kemudian sampel disentrifus dengan kecepatan 12.000 rpm selama 10 menit. Cairan dibuang dan endapan dicuci dengan ethanol 70% (100 µl) tiap sampel. Kemudian disentrifus kembali dengan kecepatan 12.000 rpm selama 5 menit. Endapan yang terbentuk dikeringanginkan selama 20 menit, untuk membersihkan DNA dari kontaminasi RNA, pelet DNA pada setiap tabung ditambahkan 50 - 100 µl buffer TE + RNase (1 µl RNase dalam 500 µl TE) dan di ketuk perlahan, diinkubasi di dalam *waterbath* pada suhu 37°C selama 30 menit. Setelah inkubasi, larutan DNA didinginkan selama 5 menit, dipresipitasi dengan menambahkan 1 ml ethanol absolute 100% dingin dan selanjutnya disentrifus dengan kecepatan 12.000 rpm selama 5 menit. Selanjutnya supernatan dibuang dan pelet DNA dikering-anginkan, pelet dilarutkan dalam larutan 50 µl buffer TE kemudian disimpan dalam suhu 4°C hingga digunakan.

### **Pengukuran Kuantitas dan Kualitas DNA**

Setelah diperoleh sampel DNA, selanjutnya untuk mengetahui kuantitas dan kualitas DNA dilakukan elektroforesis dengan menggunakan 0,8% agarose SPI yang dilarutkan dalam TBE 0,5 X dan 10 µl ethidiumbromida pada 100 volt selama 30 menit. Visualisasi hasil elektroforesis dilakukan dibawah lampu ultraviolet menggunakan alat Biodoc Analyzer. Produk ekstraksi DNA yang berkualitas baik ditunjukkan dengan pita DNA yang terlihat tebal dan bersih (Ardiana, 2009).

### **Amplifikasi DNA dengan PCR**

Amplifikasi DNA berfungsi sebagai suatu teknik perbanyak potongan DNA menggunakan analisa DNA genom dengan marka sebanyak 6 primer yang terdiri dari SSR dan ISSR. Setiap tabung PCR berisi 20 µl total volume reaksi yang terdiri dari DNA genom sebanyak 4 µl (75 ng/ µl), PCR mix sebanyak 7 µl, primer forward 3 µl, primer reserve 3 µl, dan ddH<sub>2</sub>O sebanyak 4 µl pada markah SSR, sedangkan markah ISSR terdiri dari DNA genom sebanyak 2 µl (75 ng/ µl), PCR mix sebanyak 10 µl, primer ISSR 4 µl dan ddH<sub>2</sub>O sebanyak 4 µl. Kondisi PCR untuk amplifikasi DNA ialah 1 siklus denaturasi awal pada suhu 94°C selama 4 menit, diikuti dengan 30 siklus tahap denaturasi pada suhu 94°C selama 50 detik, tahap penempelan (*annealing*) pada suhu 51°C selama 1 menit, dan tahap pemanjangan (*extension*) pada suhu 72°C selama 1 menit. Kegiatan amplifikasi diakhiri dengan 1 siklus pemanjangan akhir (*terminasi extension*) pada suhu 72°C selama 7 menit dan suhu 4°C untuk menghentikan reaksi.

### **Visualisasi Hasil PCR**

Setelah PCR campuran contoh sebanyak 5 µl dimasukkan kedalam gel agarose SPI 2 % dalam bak elektroforesis yang sudah diisi TBE 1x. DNA *ladder* (100 bp Untuk markah SSR dan 1 kb untuk markah ISSR) dan *loading dye* diisikan pada sumur pertama dengan perbandingan 4:1. Elektroforesis dijalankan dengan daya 50 volt selama 90 menit. Selanjutnya profil DNA dideteksi dibawah sinar Ultra Violet (UV) pada UV-cabinet. Dokumentasi

dilakukan dengan menggunakan alat Biodoc Analyzer.

### ANALISIS DATA

Pada pengamatan morfologi yaitu diinterpretasikan secara deskriptif untuk mengidentifikasi kedekatan aksesori P5 tetua berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif. Aksesori P5 nantinya akan dideskripsikan dengan bantuan interval plot pada data kuantitatif, sedangkan secara kualitatif data ditampilkan dengan bentuk tabel. Kedekatan aksesori P5 dengan tetua nantinya akan dilihat dengan dendrogram dengan bantuan program SPSS 16.0.

Secara molekuler berdasarkan keberadaan pita DNA yang merupakan data kualitatif. Hasil visualisasi PCR dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi pita DNA. Pita yang diperoleh diskor secara biner '0' absen dan '1' ada. Data biner SSR dan ISSR dianalisis menggunakan SAHN,

setelah dihitung matrik kesamaannya menggunakan program NTSYS ver. 2.1. Data selanjutnya ditampilkan dalam bentuk dendrogram.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis dendrogram (Gambar 1a) dengan menggunakan karakter morfologi (Tabel 1 dan 2) yang berasal dari data sekunder menunjukkan bahwa ke 20 aksesori P5 berbeda kelompok dengan kedua tetua pada jarak ke 5. Dari beberapa karakter menunjukkan bahwa ke 20 aksesori P5 memiliki karakter yang berbeda dengan kedua tetua, antara lain diameter, tinggi buah, tebal kulit, brix dan berat buah sehingga secara morfologi ke 20 aksesori berbeda dengan kedua tetua.

**Tabel 1.** Karakter Morfologi Kuantitatif P5

Kode	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Tebal Kulit(mm)	Jumlah Juring	Jumlah Biji	Volume Jus(ml)	Brix (%)	Berat Buah(g)
P5V2	5.73	5.03	3.17	11	17	28.75	11.4	92.04
P5V2 2	5.88	4.92	2.86	10.5	14.5	28.5	12.6	96
P5V2 21	5.35	4.64	2.33	10.5	19.5	32.75	10.4	83.53
P5V2 25	5.99	5.29	2.95	10.5	11	30.5	11.6	101.9
P5V2 28	5.77	5.14	2.47	10.5	11.5	28	11.1	93.8
P5V2 32	5.97	5.22	3.7	10.5	17.5	27.5	11.7	106.9
P5V2 39	5.78	4.93	3.38	10.5	19	29	11.9	92.2
P5V2 40	5.66	4.69	3.13	10.5	12.5	30.5	11.1	89.37
P5V2 43	5.92	4.89	3.42	10.5	16.5	30	13.7	92.6
P5V2 45	6.57	5.52	3.62	11	18	32	13	127.91
P5V2 49	6.16	5.42	3.08	10	18.5	33.5	10.5	111.96
P5V2 57	6.31	5.5	3.38	10.5	17.5	30	11.7	117.41
P5V2 58	5.86	4.86	3.39	11	17	29	12.3	125.51
P5V2 59	5.55	4.77	2.8	10.5	17	31	13.2	93.08
P5V2 60	5.17	4.42	2.53	11.5	19	31	11.7	90.01
P5V2 67	5.65	4.99	2.55	10.5	18.5	29.5	10.8	97.08
P5V2 7	6.04	5.11	2.67	10.5	14.5	29.25	12.35	104.95
P5V2 74	6.79	5.61	3.4	10.5	18	25.5	12.1	142.98
P5V2 76	6.27	4.99	2.22	10	21.5	30.5	11	111.59
P5V2 77	5.48	4.77	2.81	10	17.5	30.5	12.4	81.17
Mamuju	7.8	6.41	1	12	6.5	25	10	203
Satsuma	8.29	7.09	5.6	11	1	27.6	8.2	220.79

**Tabel 2.** Karakter Morfologi Kualitatif P5

Kode	Bentuk	Warna	Permukaan	Kerekatan Juring	Kerekatan Epi-Meso	Tekstur Pulp	Rasa
P5V2	Obloid	Kuning Hijau	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Sedang
P5V2 2	Obloid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Enak
P5V2 21	Obloid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Sedang
P5V2 25	Sferoid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Enak
P5V2 28	Sferoid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Enak
P5V2 32	Sferoid	Kuning	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 39	Sferoid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 40	Obloid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 43	Sferoid	Kuning Hijau	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 45	Obloid	Hijau Kuning	Halus	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 49	Sferoid	Hijau Kuning	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 57	Sferoid	Hijau Kuning	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Enak
P5V2 58	Sferoid	Kuning Hijau	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Sedang
P5V2 59	Sferoid	Kuning	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Sedang
P5V2 60	Obloid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Sedang
P5V2 67	Sferoid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Enak
P5V2 7	Obloid	Kuning	Halus	Agak Rekat	Sedang	Sedang	Sedang
P5V2 74	Obloid	Kuning Hijau	Berpori	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Enak
P5V2 76	Obloid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Lemah	Lembut	Enak
P5V2 77	Sferoid	Kuning Hijau	Halus	Agak Rekat	Sedang	Lembut	Sedang
Mamuju	Sferoid	Kuning	Halus	Agak Rekat	Kuat	Sedang	Enak
Satsuma	Sferoid	Orange	Berpori	Agak Rekat	Lemah	Keras	Sedang

Keterangan : (1) Data Karakter Kuantitatif Aksesori Buah P5(2) Data Karakter Kualitatif Aksesori Buah P5

Analisa secara kualitatif (Gambar 1b) juga dilakukan pada aksesori P5 dengan menggunakan dendrogram. Pada hasil diketahui bahwa terdapat 2 cluster pada jarak 1, pada kelompok pertama terdapat 9 aksesori yaitu P5V2 21, P5V2 76, P5V2 74, P5V2 40, P5V2 45, P5V2 2, P5V2 60, P5V2 7, P5V2 yang berkerabat dekat dengan Siam Mamuju, dan berbeda dengan Satsuma, Kelompok kedua terdapat 11 aksesori yang berbeda dengan kedua tetua. Pada Analisis dendrogram menggunakan marka SSR (Gambar 1c) diketahui bahwa ke 20 aksesori dekat dengan tetua Siam Mamuju pada pemotongan 0,23 dan merupakan kelompok pertama dari dua cluster, sedangkan kelompok kedua hanya terdapat tetua Satsuma. Pada Analisis dendrogram menggunakan marka ISSR (Gambar 1d) diketahui bahwa ke 20 aksesori

dekat dengan tetua Siam Mamuju pada pemotongan 0,50 dan merupakan kelompok pertama dari dua cluster, sedangkan kelompok kedua hanya terdapat tetua Satsuma.

Berdasarkan analisa morfologi baik secara kuantitatif maupun kualitatif aksesori P5 diketahui mempunyai beberapa perbedaan karakter dengan kedua tetua, namun pada pengujian secara molekuler terhadap ke 20 aksesori P5 menunjukkan bahwa seluruh aksesori P5 dekat dengan tetua Siam Mamuju dibanding tetua Satsuma, secara kuantitatif 20 aksesori tidak memiliki persamaan pada semua karakter, sedangkan pada analisa secara kualitatif diketahui bahwa 9 aksesori memiliki karakter yang sama dengan tetua Siam Mamuju dan berbeda kelompok dengan tetua Satsuma.

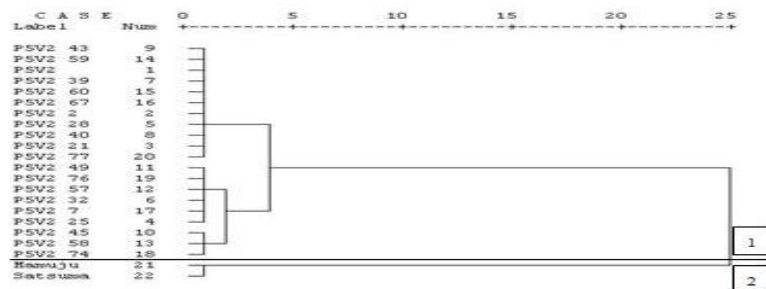
Melalui markah molekuler maka kepemilikan varietas akan diperkuat dengan identitas tanamannya secara spesifik dalam bentuk gambar atau karakter gen. Informasi tersebut menjadi data pendukung deskripsi fisik yang diperoleh dari hasil observasi langsung di lapangan (Bradbury *et al.*, 2005). Menurut Misra (1985), beberapa persyaratan yang harus dipenuhi agar komponen hasil dan karakter morfologis yang digunakan sebagai kriteria seleksi dapat efektif adalah keragaman genetik dan heritabilitas karakter yang harus cukup tinggi dan tidak mudah dipengaruhi oleh lingkungan. Diketahui bahwa ke 20 aksesori P5 cukup tinggi dipengaruhi oleh lingkungan sehingga karakter yang dimiliki secara kuantitatif berbeda dengan kedua tetua.

Aksesori P5 memiliki komposisi yang sama dengan tetua Siam Mamuju, tetua jantan yang digunakan dalam persilangan aksesori P5 mempunyai sifat partenocarp. Yamamoto *et al.* (1997) telah berhasil membuktikan bahwa sifat *seedless* yang terdapat pada jeruk Mandarin Satsuma disebabkan oleh pollennya yang steril (*male sterility*) dan bersifat apomiksis. Apomiksis merupakan bentuk reproduksi aseksual dimana biji terbentuk dari sel telur tanpa didahului oleh penggabungan gamet jantan dan gamet betina. Apomiksis pada tanaman jeruk Mandarin Satsuma menyebabkan keragaman genetiknya rendah karena kondisi genetik embrio yang dihasilkan sama dengan tetua betinanya. Untuk memindahkan sifat tersebut dari jeruk

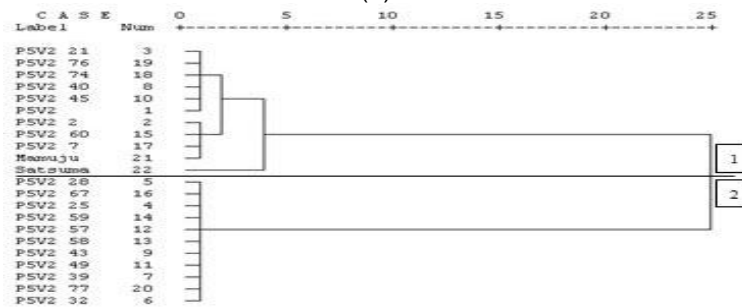
Mandarin Satsuma kepada kultivar jeruk lainnya sangat sulit dilakukan melalui pemuliaan konvensional karena adanya faktor genetik (*inkompatible*). (Grosser *et al.* 1996; Moriguchi *et al.* 1996; Grosser and Gmitter 2005). Pada penelitian sebelumnya

menunjukkan bahwa genom sitoplasma Satsuma menghilang menyebabkan ekspresi CMS hanya berkombinasi dengan nuclear asalnya. (Chen *et al.*, 1991; Yamamoto *et al.*, 1997 dalam Cai *et al.*, 2009). Analisis molekuler sebelumnya pada banyak *hybrid somatic* jeruk, menerangkan bahwa genom mitokondria biasanya diwariskan secara tidak acak (non-randomly inheritance) dari parental kalus embriogenik sementara genom kloroplas diwariskan secara acak (Guo *et al.*, 2004 dalam Guo *et al.*, 2008) dan mtDNA berkaitan langsung dengan sitoplasmik mandul jantan (*cytoplasmic male sterility*) (Kumar dan Cocking, 1987 dalam Cheng *et al.*, 2003).

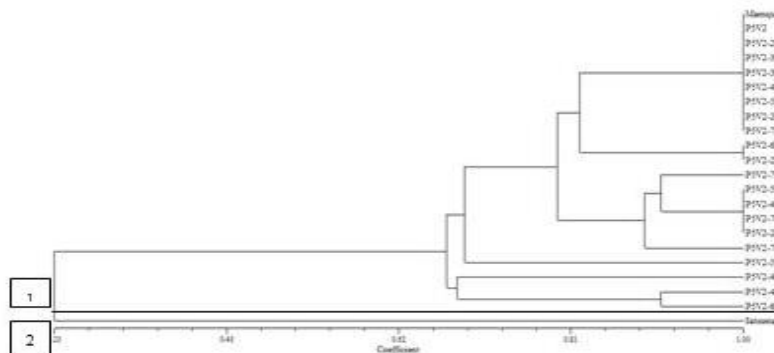
Pemuliaan tanaman secara konvensional melalui persilangan seksual adakalanya tidak dapat diaplikasikan karena kendala genetik seperti adanya inkompatibilitas seksual antara tetua yang akan dipersilangkan atau adanya sterilitas pada salah satu tetua. Kasus tersebut sering terjadi pada persilangan tanaman berkerabat jauh seperti persilangan antar species (interspesifik) atau antar genus (intergenerik). Pemuliaan jeruk secara konvensional banyak dihambat oleh tingginya juvenilitas pada bibit dan heterozigositas yang tinggi dengan karakter fenotipe poligenik (Yulianti *et al.*, 2010). Secara umum biji jeruk siam memiliki sifat poliembrioni dimana dua atau lebih embrio terdapat dalam satu biji atau bila satu biji dikecambahkan akan menghasilkan lebih dari 1 benih (Mukhopadhyay, 2004). Keberhasilan pemuliaan jeruk melalui persilangan sering terkendala oleh dua hal yaitu rendahnya presentase buah yang diperoleh dan tercampurnya tanaman zigotik dan nuselar pada populasi tanaman F<sub>1</sub> (Ashari, 2004).



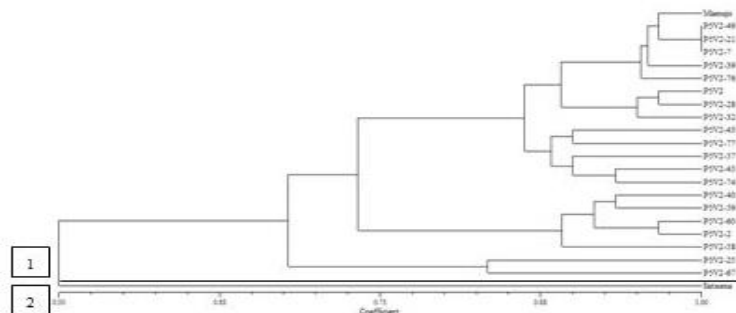
(a)



(b)



(c)



(d)

**Gambar 1. Dendrogram Ke 20 Aksesi P5 dengan Kedua Tetua**

**Keterangan :** (a) Dendrogram Kuantitatif P5 (b) Dendrogram Kualitatif P5 (c) Dendrogram Menggunakan Marka SSR P5 (d) Dendrogram Menggunakan Marka ISSR

## KESIMPULAN

Hasil identifikasi pada 20 aksesori (P5 hasil persilangan Siam Mamuju (♀) X Satsuma (♂)) menunjukkan terdapat keragaman. Secara morfologi kuantitatif aksesori P5 hasil persilangan Siam Mamuju dan Satsuma menunjukkan ke 20 aksesori berbeda dengan kedua tetua. Secara morfologi kualitatif terdapat 9 aksesori P5 yang dekat dengan tetua Siam Mamuju dan 11 aksesori berbeda dengan kedua tetua. Hasil identifikasi molekuler menunjukkan bahwa ke 20 aksesori P5 dekat tetua Siam Mamuju. Diketahui dari seluruh hasil identifikasi bahwa tetua Siam Mamuju memiliki proporsi sifat dominan secara genetik pada 20 aksesori F<sub>1</sub>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiana, D.W. 2009.** Teknik Isolasi DNA Genom Tanaman Pepaya dan Jeruk dengan Menggunakan Modifikasi Buffer CTAB. *Buletin Teknik Pertanian*. 14(1):12-16.
- Ashari, S. 2004.** *Biologi Reproduksi Tanaman Buah-Buahan Komersial*. Bayumedia Publishing. Malang
- Bradbury, L.M.T., T.L. Fitzgerald., R.J Henry., Q.S. Jin and D.L.E. Waters. 2005.** The Gene for Fragrance in Rice. *Plant Biotechnology Journal*. 12(3):363-370.
- Cai, X., J. Fu, C. Chen and W. Guo. 2009.** Cybrid/Hybrid Plants Regenerated from Somatic Fusions Between male sterile Satsuma mandarin and Seedy Tangelos. *Science Horticulture*. 122(2009):232-327.
- Cheng, Y. J., W. W. Guo and X. X. Deng. 2003.** Molecular Characterization of Cytoplasmic and Nuclear Genomes in Phenotypically Abnormal Valencia intergeneric Somatic Hybrids. *Plant Cell Reports*. 21(5):445-451.
- Doyle J.J and J.L. Doyle. 1987.** A Rapid DNA Isolation from Small Amount of Fresh Leaf Tissue. *Phytochem Bulletin*. 5(19):11-14.
- Grosser JW and Gmitter FG Jr. 2005.** Application of somatic hybridization and cybridization in crop improvement, with citrus as a model. *In vitro Cell Dev. Biology Plant* 39(2005):360-364.
- Guo, W.W., R.C. Wu, G.E. Fan and Y. J. Cheng. 2008.** Analysis of Mitochondrial Genomes in Citrus Interspecific Somatic Hybrids Produces by Protoplast Fusion. *Botanical Studies*. 49(2008):295-300.
- Karyanti. 2013.** Induksi Keragaman Kalus Embriogenik Untuk Mendapatkan Mutan Putatif Jeruk Keprok Garut (*Citrus reticulata* L.) Melalui Iradiasi Sinar Gamma [Thesis].
- Kementan. 2016.** *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Jeruk*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta.
- Misra, R.C. 1985.** Criteria for choice of characters for construction of selection indices in mungbean. *Madras Agriculture Journal* 72(3):265-271.
- Mukhopadhyay, S. 2004.** Citrus: Production, Postharvest, Disease and Pest Management, Science Publishers, Inc. USA.
- Sukarmin dan F. Ihsan. 2008.** Teknik Persilangan Jeruk (*Citrus sp.*) untuk Perakitan Varietas Unggul Baru. *Buletin Teknik Pertanian*. 13(1):12-15.
- Yamamoto M, Matsumoto R, Okudai N, and Yamada Y. 1997.** Aborted anthers of Citrus result from genocyttoplasmic male sterility. *Science Horticulture*. 70(1997):9-14.
- Yulianti, F., C. Martasari., Karsinah dan T. Hartanto. 2010.** Variasi Genetik Jeruk Keprok SoE (*Citrus reticulata* Blanco) Hasil Radiasi Sinar Gamma Menggunakan Penanda ISSR. *Buletin Plasma Nutrafah*. 16(2):134-139.