

MORFOLOGI BUNGA DAN VIABILITAS SERBUK SARI BERBAGAI AKSESI PAMELO {*Citrus maxima* (Burm.) Merr.}

*Flower Morphology and Pollen Viability of Various Pummelo {*Citrus maxima* (Burm.) Merr.} Accessions*

Septari Permata Dewi¹, Arifah Rahayu² dan Nur Rochman²

¹Alumni PS Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

²PS Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

ABSTRACT

The study was aimed at assessing the the flower morphology and pollen viability of pummelo fruit accessions. The study was conducted in a farmer's orchard in Tambak Mas Village, Sukomoro Sub-district, Magetan District and Microtechnic Laboratory of Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, IPB from November 2011 to January 2012. Assessment of flower and pollen viability was done for 11 pummelo accessions. Characters playing important role in pummelo fruit accession grouping included calyx diameter, number of flowers per stalk, petal width, and stalk length. Based on the flower morphology at level of similarity 28.61%, pummelo accession were divided into group I (Adas Gulung, Jawa 2, Jawa 3, Adas Duku, Bali Merah 2, Magetan, Nambangan, and Bali Putih), group II (Sri Nyonya), and group III (Bali Merah 1). Results of tetrazolium chloride (TTC) test showed that 'Jawa 3' had the highest pollen viability while those of 'Jawa 1', 'Bali Merah 1', and 'Bali Merah 2' were the lowest. In general, germination done in a pollen germination medium (PGM) gave higher pollen viability than that done in Brewbaker & Kwack medium. The highest pollen viability in Brewbaker & Kwack medium was shown by 'Adas Duku' and in PGM medium by 'Bali Merah 2'.

Keywords: flower morphology, pollen viability, similarity level, tetrazolium chloride, Brewbaker&Kwack

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi bunga dan viabilitas serbuk sari berbagai aksesori pamel. Penelitian dilakukan di kebun petani di Desa Tambak Mas, Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Magetan dan preparat diamati di Laboratorium Mikroteknik Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Pengamatan bunga dan viabilitas serbuk sari dilakukan terhadap 11 aksesori pamel. Karakter yang berperan dalam pengelompokan aksesori pamel adalah diameter kelopak, jumlah bunga per tangkai, lebar petal dan panjang tangkai. Berdasarkan morfologi bunga pada tingkat kemiripan 28,61%, aksesori pamel dipisahkan atas kelompok I (Adas Gulung, Jawa 2, Jawa 3, Adas Duku, Bali Merah 2, Magetan, Nambangan dan Bali Putih), kelompok II (Sri Nyonya), dan kelompok III (Bali Merah 1). Hasil pewarnaan dengan tetrazolium klorida (TTC) menunjukkan 'Jawa 3' memiliki viabilitas serbuk sari tertinggi, sedangkan 'Jawa 1', 'Bali Merah 1', dan 'Bali Merah 2' terendah. Umumnya perkecambahan dengan media *polen germination medium* (PGM) memberikan viabilitas serbuk sari lebih tinggi dibandingkan media Brewbaker&Kwack. Viabilitas serbuk sari tertinggi pada media Brewbaker&Kwack ditunjukkan oleh 'Adas Duku', sedangkan pada media PGM oleh 'Bali Merah 2'.

Kata kunci : morfologi bunga, viabilitas serbuk sari, tingkat kemiripan, tetrazolium klorida, Brewbaker&Kwack

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak aksesori pamelon yang beragam bentuk, ukuran, warna, rasa, dan jumlah bijinya. Hal ini menunjukkan adanya keragaman dalam plasma nutfah pamelon. Informasi mengenai berbagai karakter aksesori pamelon masih terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi aksesori tersebut. Identifikasi yang paling awal dilakukan adalah dengan menggunakan karakter morfologi, karena mudah diamati secara visual dan tidak memerlukan biaya tinggi. Karakter morfologi meliputi pohon, daun, bunga dan buah, namun dalam penelitian ini dibatasi pada morfologi bunga.

Struktur bunga pamelon tergolong lengkap yang terdiri atas ovarium (bakal buah), putik, benang sari, mahkota, kelopak, dan tangkai bunga pada satu individu bunga (Sukarmin dan Ihsan, 2008). Struktur bunga seperti ini memungkinkan pamelon untuk melakukan penyerbukan sendiri, namun kadang-kadang terkendala oleh posisi putik terhadap kepala sari, masa reseptivitas putik dan serbuk sari, dan sterilitas serbuk sari. Oleh karena itu di lapangan sering terjadi penyerbukan silang.

Posisi kedudukan kepala putik terhadap kepala sari berperan penting dalam proses penyerbukan. Hasil penelitian Jamsari (2008) pada gambir menunjukkan, struktur bunga, kemasakan kepala sari, dan masa reseptivitas kepala putik merupakan aspek penting dalam penyerbukan. Pada pamelon kepala putik sudah memasuki masa reseptif saat bunga belum mekar (*stadia balon*) (Rahayu 2012)

Sterilitas serbuk sari adalah ketidakmampuan tanaman untuk menghasilkan serbuk sari yang hidup (*viable*). Menurut Suharsono (1995), tanaman jantan yang steril mempunyai beberapa karakter morfologi pada bunganya, yaitu: (i) tidak mempunyai benang sari (*stamen*), (ii) mempunyai benang sari, tetapi kepala sari tidak normal, (iii) mempunyai kepala sari normal, tetapi tidak menghasilkan serbuk sari hidup. Pada bunga pamelon terdapat benang sari dan kepala sari normal yang menghasilkan serbuk sari, namun belum diketahui viabilitas serbuk sarinya. Bila tidak terjadi penyerbukan, pamelon dapat tetap menghasilkan buah tetapi tidak berbiji yang

disebut buah partenokarpik. Buah partenokarpik juga dapat dihasilkan dari tanaman triploid.

Selain faktor genetika, pembentukan biji dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan teknik budidaya. Faktor lingkungan antara lain suhu, karena suhu tinggi dapat menurunkan viabilitas serbuk sari. Teknik budidaya yang dapat menghasilkan buah tidak berbiji diantaranya kultur endosperma, radiasi serbuk sari secara *in vitro*, penyilangan tanaman tetraploid dengan diploid, dan penambahan zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh seperti giberelin (GA) berperan dalam merangsang pertumbuhan jaringan muda, pembungaan dan peningkatan pembelahan sel (Sukanto 2011).

Di samping itu menurut Futch dan Jackson (2003), beberapa jeruk hibrida memiliki masalah ketidakserasian sendiri atau *self-incompability*. Begitu pula pada pamelon, sebagian besar aksesori pamelon memiliki sifat *self-incompatible* (Niyomdham 1997). Resiko dari sifat *self-incompatible* adalah penurunan produksi buah pada lahan yang ditanami dengan satu aksesori saja, namun hal ini tidak terjadi pada aksesori yang bersifat partenokarpik. Aksesori yang memiliki sifat partenokarpik tinggi akan tetap menghasilkan buah walaupun tidak diserbuki, dan buah yang diperoleh tidak berbiji.

Pengujian mengenai adanya *self-incompatibility* pada pamelon dapat dilakukan dengan uji viabilitas serbuk sari dan uji penyerbukan. Dalam penelitian ini hanya dilakukan uji viabilitas serbuk sari. Pengetahuan mengenai viabilitas serbuk sari sangat berguna bagi pemulia tanaman, ahli genetika, dan penanam buah (Bolat dan Pirlak 1999), karena viabilitas merupakan indikator kualitas serbuk sari (Kelly 2002).

Pengujian viabilitas serbuk sari dapat dilakukan dengan metode pengecambahan serbuk sari secara *in vitro* dan pengamatan dengan metode pewarnaan (Warid dan Palupi 2009, Galleta 1983). Selain itu pengujian viabilitas serbuk sari juga dapat dilakukan secara *in vivo* melalui pengamatan tabung serbuk sari pada jaringan *stylus* (tangkai putik) dan pengamatan terhadap produk benih yang

terbentuk (*seed set*) dari hasil penyerbukan pada pohon contoh (Galleta 1983).

Pengecambahan dalam media merupakan metode yang dianggap paling baik. Metode ini biasanya menggunakan formula Brewbaker dan Kwack sebagai media dasar (Owens *et al.* 1991). Selain media Brewbaker & Kwack terdapat komposisi media dengan penggunaan PEG (*polietilen glikol*), seperti pada penelitian Warid dan Palupi (2009), yaitu PGM (*Pollen Germinaton Medium*).

PEG merupakan senyawa yang dapat menurunkan potensial osmotik larutan yang mampu mengikat air dan bersifat higroskopik/menyerap air. Pada penelitian Masrum (2010), PEG mampu meningkatkan daya kecambah dan kecepatan berkecambahan benih mutu sedang dan mutu rendah, mempercepat fase pertumbuhan vegetatif, serta mampu meningkatkan komponen hasil, dan mutu benih yang dihasilkan.

Hasil penelitian Bolat dan Pirlak (1999), menunjukkan bahwa metode pengecambahan serbuk sari secara *in vitro* merupakan metode paling akurat untuk menduga viabilitas serbuk sari dan perkecambahan serbuk sari pada beberapa spesies dan kultivar tanaman buah. Dalam metode pengecambahan serbuk sari secara *in vitro* perlu diadakan pencarian media yang tepat terlebih dahulu sebelum dilakukan pengujian pengecambahan, agar diperoleh hasil yang akurat.

Metode pewarnaan juga banyak digunakan untuk menduga viabilitas serbuk sari. Pewarna yang banyak digunakan antara lain acetocarmine, propione carmine, aniline blue, Alexander's stain, IKI (iodine + kalium iodide), FDA (flourescein diacetate), NBT (p-nitro blue tetrazolium), MTT (2,5-diphenyl tetrazolium brome), dan TTC (2.3.5-triphenyl blue tetrazolium chloride) (Bolat dan Pirlak 1999).

Aniline blue merupakan salah satu pewarna yang cukup banyak digunakan untuk menduga viabilitas serbuk sari. Pewarna ini bereaksi dengan kalosa (sejenis karbohidrat yang memisahkan sel induk mikrospora dan menyelimuti serbuk sari setelah meiosis). Acetocarmine biasa digunakan untuk mendeteksi adanya kromosom. Iodine + Kalium Iodide (IKI) merupakan senyawa yang

digunakan untuk mendeteksi kandungan gula/pati (Damayanti 2002). Metode pewarnaan dalam percobaan ini menggunakan TTC, hal ini dikarenakan kemampuan TTC dalam mendeteksi adanya kandungan enzim dehidrogenase pada serbuk sari (Warid dan Palupi 2009).

1.1 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari morfologi bunga dan kemampuan hidup serbuk sari pada beberapa aksesori pamelos asal Magetan, Jawa Timur dengan menggunakan metode pewarnaan dan perkecambahan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan pada bulan November 2011 sampai Januari 2012 di lahan milik petani yang terletak di Desa Tambak Mas, Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Pengamatan preparat dilakukan di Laboratorium Mikroteknik Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah bunga dari 11 aksesori pamelos (Bali Putih, Bali Merah 1, Bali Merah 2, Jawa 1, Jawa 2, Jawa 3, Nambangan, Magetan, Adas Duku, Adas Gulung, dan Sri Nyonya), TTC (2,3,5-Triphenyl Tetrazolium Chloride) 1%, formula Brewbaker dan Kwack (10% sukrosa, 100 ppm H_3BO_3 , 300 ppm $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, 200 ppm $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, dan 100 ppm KNO_3 dalam 1000 mL aquades), dan PGM (10% sukrosa, 0,005% H_3BO_3 , 10 mM $CaCl_2$, 0,05% mM KH_2PO_4 , 4% PEG 6000).

Alat-alat yang digunakan adalah penggaris, jangka sorong, *deck glass*, jarum ose, pipet, pinset, boks plastik, tisu, tabung gelas, thermometer, dan mikroskop cahaya.

Metode Percobaan

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan. Percobaan pertama adalah pengamatan morfologi bunga. Tahapan dalam percobaan ini adalah:

- Pengambilan bunga 11 aksesi pada stadia bunga mekar, setiap aksesi terdiri atas 3 ulangan (3 pohon), dari setiap ulangan diamati 10 bunga.
- Pengamatan morfologi bunga dengan menghitung jumlah bunga per tangkai, jumlah petal, panjang tangkai, diameter kelopak, panjang petal, lebar petal, dan posisi kepala putik terhadap kepala sari.

Percobaan kedua adalah uji viabilitas serbuk sari dengan cara pewarnaan dengan TTC dan perkecambahan media dengan formulasi Brewbaker&Kwack dan PGM.

a. Pewarnaan TTC, tahapan percobaan:

- pengambilan bunga pada stadia balon (1 hari sebelum mekar)
- bunga dibiarkan anthesis, diambil 1 benang sari dari 10 bunga dan dikeluarkan serbuk sarinya.
- serbuk sari ditetesi TTC, tutup dengan *cover glass* dan dibiarkan selama 24 jam.

Serbuk sari dikategorikan normal apabila mampu menyerap warna minimal 70%, sehingga menjadi merah tua. Selanjutnya dilakukan perhitungan viabilitas.

b. Perkecambahan media, tahapan percobaan :

- pengambilan bunga pada stadia balon (1 hari sebelum mekar)
- dibiarkan anthesis, diambil 1 benang sari dari 10 bunga dan dikeluarkan serbuk sarinya.
- serbuk sari diberi media dan dibiarkan selama 2,5 jam, kemudian diambil satu tetes ke *deck glass* dengan menggunakan pipet kemudian ditutup menggunakan *cover glass*.

Serbuk sari yang hidup akan berkecambah dan membentuk tabung serbuk sari. Serbuk sari dikategorikan normal apabila panjang tabung serbuk sari sudah mencapai minimal sama dengan diameter serbuk sari tersebut.

Perhitungan serbuk sari untuk setiap satuan amatan dilakukan pada 5-7 bidang pandang. Banyaknya serbuk sari dalam setiap ulangan 100-500 butir.

Sebelum dilakukan sidik ragam, data ditransformasi terlebih dahulu dengan transformasi arcsin *persentase*. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan berbeda nyata terhadap viabilitas serbuk sari, maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Morfologi Bunga

Secara umum bentuk bunga pamelos serupa, namun antar aksesi memiliki jumlah bunga per tangkai, jumlah petal, dan ukuran petal yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis komponen utama, keragaman morfologi bunga sebesar 70% pada pamelos terdapat pada empat karakter, yaitu diameter kelopak, jumlah bunga per tangkai, lebar petal dan panjang tangkai. Aksesi pamelos yang memiliki diameter kelopak yang relatif besar adalah 'Magetan', sedangkan yang memiliki diameter kelopak yang lebih kecil adalah aksesi 'Bali Merah 1'. Jumlah bunga per tangkai pada aksesi pamelos yang relatif lebih banyak adalah 'Nambangan', sedangkan yang relatif sedikit adalah 'Bali Merah 2'. Lebar petal yang dimiliki aksesi 'Bali Merah 2' relatif tinggi, sedangkan pada aksesi 'Bali Merah 1' relatif rendah. Aksesi 'Magetan' memiliki tangkai bunga relatif panjang, sedangkan aksesi 'Bali Merah 1' relatif pendek. Rata-rata jumlah bunga per tangkai yang relatif tinggi terdapat pada 'Nambangan' (7,35), sedangkan rata-rata jumlah petal yang relatif banyak dimiliki oleh 'Sri Nyonya' (7 petal). Ukuran bunga pamelos yang relatif besar terdapat pada aksesi 'Bali Merah 2' dengan rata-rata panjang petal 2,69 cm dan lebar petal 1,35 cm.

Jumlah petal bunga pamelos yang diamati berkisar 2-7 walaupun jumlah petal pamelos pada umumnya 4-5 (Orwa *et al.* 2009). Posisi putik terhadap kepala sari berbeda antar aksesi. 'Adas Gulung', 'Adas Duku', 'Bali Putih', 'Jawa 2', dan 'Nambangan' memiliki posisi kepala putik di atas kepala sari, sedangkan aksesi 'Bali Merah 1', 'Bali Merah 2', 'Jawa 1', 'Jawa 3', dan 'Magetan' posisi putik setara dengan kepala sari. Pada aksesi 'Sri Nyonya', 'Nambangan' dan 'Magetan' ditemukan putik yang rudimenter, yaitu putik berukuran sangat kecil dan tidak berfungsi.

Posisi kepala putik terhadap kepala sari mempengaruhi proses penyerbukan. Aksesori dengan kedudukan kepala sari lebih tinggi dibandingkan dengan kepala putik berpeluang

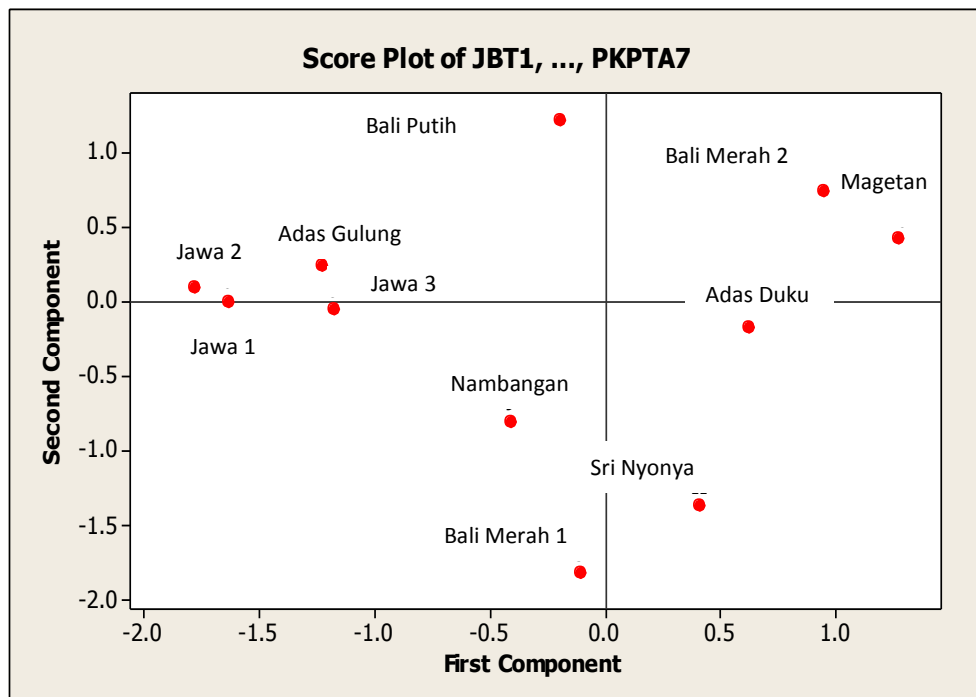
lebih besar untuk menyerbuk sendiri. Namun di sisi lain serangga seperti lebah berperan dalam proses penyerbukan pada pamelon, sehingga memungkinkan terjadinya penyerbukan silang.

Tabel 1. Nilai rata-rata morfologi bunga pamelon

Aksesori	Rata-rata Jumlah bunga/tangkai	Jumlah petal	Panjang tangkai (cm)	Diameter kelopak (cm)	Panjang petal (cm)	Lebar petal (cm)
Adas Gulung	-	4 – 6	1,10	0,90	1,93	1,08
Adas Duku	5,10	3 – 5	1,29	0,96	1,91	1,26
Bali Merah 1	6,35	3 – 5	0,85	0,60	1,67	0,99
Bali Merah 2	4,73	3 – 5	1,36	0,99	2,69	1,35
Bali Putih	5,55	4 – 6	1,14	0,99	2,09	1,15
Jawa 1	6,50	3 – 6	1,36	0,84	1,93	1,07
Jawa 2	6,53	4 – 6	1,43	0,93	1,91	1,09
Jawa 3	5,53	3 – 6	1,48	0,89	1,81	1,10
Nambangan	7,35	2 – 6	1,62	0,95	1,87	1,20
Magetan	4,93	3 – 6	2,21	1,00	2,47	1,33
Sri Nyonya	5,52	4 – 7	1,54	0,94	1,98	1,00

Hasil pemetaan dengan analisis komponen utama (Gambar 4) menggambarkan sebaran aksesori pamelon berdasarkan morfologi bunga. Secara garis besar, aksesori pamelon dibedakan atas tiga kelompok, kelompok I terdiri atas ‘Adas

Gulung’, ‘Jawa 1’, ‘Jawa 2’, ‘Jawa 3’, kelompok II ‘Bali Merah 2’, ‘Bali Putih’, ‘Magetan’, dan kelompok III ‘Adas Duku’, ‘Bali Merah 1’, ‘Nambangan’ dan ‘Sri Nyonya’.



Gambar 1. Analisis komponen utama kemiripan 11 aksesori pamelon menggunakan penanda morfologi bunga yang dipetakan ke dalam sumbu komponen utama yang pertama

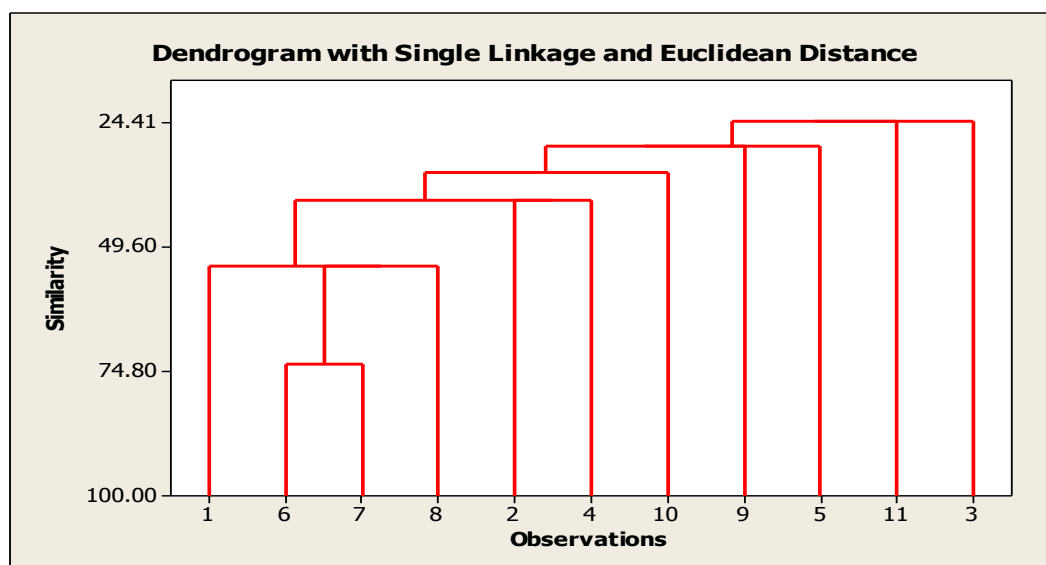
Analisis pengelompokan dengan dendrogram (Gambar 2) menunjukkan pada tingkat kemiripan 28,61%, aksesori pamelu dipisahkan atas tiga kelompok. Kelompok I terdiri atas 'Adas Gulung', 'Jawa 2', 'Jawa 3', 'Adas Duku', 'Bali Merah 2', 'Magetan', 'Nambangan', dan 'Bali Putih', kelompok II hanya berisi 'Sri Nyonya', sedangkan kelompok III berisi 'Bali Merah 1'.

Pada tingkat kemiripan 62,2% aksesori pamelu terbagi atas 10 kelompok, yaitu kelompok 1 ('Adas Gulung'), kelompok 2 ('Jawa 1' dan 'Jawa 2'), kelompok 3 ('Jawa 3'), kelompok 4 ('Adas Duku'), kelompok 5 ('Bali Merah 2'), kelompok 6 ('Magetan'), kelompok 7 ('Nambangan'), kelompok 8 ('Bali Putih'), kelompok 9 ('Sri Nyonya'), dan kelompok 10 ('Bali Merah 1').

Berdasarkan morfologi bunga, tingkat kemiripan aksesori pamelu berkisar antara 24,41% - 74,80%. Tingginya keragaman pada aksesori pamelu disebabkan biji pamelu bersifat monoembrioni (Niyomdham 1997), sehingga embrio yang dihasilkan bersifat zigotik dan memiliki keragaman yang tinggi.

Aksesori yang memiliki tingkat kemiripan yang paling tinggi yaitu 'Jawa 1' dan 'Jawa 2', karena pada tingkat kemiripan 70% kedua aksesori tersebut berada dalam satu kelompok. Aksesori 'Jawa 1' dan 'Jawa 2' memiliki kesamaan morfologi bunga dalam jumlah bunga/tangkai, panjang tangkai, diameter kelopak, panjang petal, lebar petal, dan posisi putik terhadap kepala sari. Diduga kedua aksesori berasal dari induk yang berkerabat dekat. Aksesori yang memiliki tingkat kemiripan yang rendah adalah Sri Nyonya dan Bali Merah 1, karena tingkat kemiripan dengan aksesori yang lain hanya 24%.

Hasil pengelompokan aksesori pamelu berdasarkan morfologi bunga ini belum cukup menunjukkan kekerabatan, sehingga perlu menggunakan karakter morfologi lain, seperti daun, pohon atau buah. Perbedaan antar aksesori pamelu paling jelas pada buahnya (Rahayu 2012). Lebih jauh analisis hubungan kekerabatan akan lebih baik bila menggunakan karakter biokimia (isoenzim) atau molekuler, karena tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

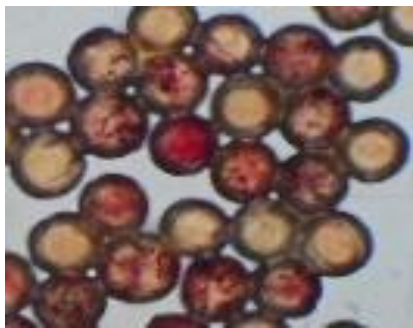


Keterangan: 1. Adas Gulung, 2. Adas Duku, 3. Bali Merah 1, 4. Bali Merah 2, 5. Bali Putih, 6. Jawa 1, 7. Jawa 2, 8. Jawa 3, 9. Nambangan, 10. Magetan, 11. Sri Nyonya.

Gambar 3. Dendrogram kekerabatan antar kultivar pamelu

2. Percobaan 1 Pengujian Viabilitas Serbuk Sari dengan Pewarnaan TTC

Tetrazolium adalah pewarna yang dapat mendeteksi adanya enzim dehidrogenase. Serbuk sari yang hidup ditandai dengan kemampuan untuk menyerap TTC dan berubah warna menjadi merah tua. Menurut Warid dan Palupi (2009), setiap organisme yang hidup pasti melakukan respirasi yang dapat menghasilkan gas H₂. Gas tersebut merupakan hasil reaksi dari enzim dehidrogenase yang hanya terkandung dalam sel hidup. Enzim dehidrogenase dapat bereaksi dengan tetrazolium membentuk endapan merah yang disebut formazan. Semakin banyak enzim dehidrogenase yang dihasilkan, maka serbuk sari yang diwarnai TTC akan berwarna lebih gelap.



Gambar 3. Pewarnaan TTC pada serbuk sari bunga pamelu, perbesaran 100X

Aksesi pamelu yang memiliki viabilitas serbuk sari tertinggi adalah ‘Jawa 3’ (75.23%), sedangkan yang paling rendah adalah ‘Jawa 1’ (40.04%), tetapi tidak berbeda nyata dengan ‘Bali Merah 1’ (43.48%) dan ‘Bali Merah 2’ (44.88%). Aksesi ‘Adas Duku’ (68.48%) memiliki viabilitas serbuk sari lebih rendah dari ‘Jawa 3’ tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesi ‘Adas Gulung’ (59.44%), ‘Jawa 2’ (57.65%), ‘Nambangan’ (59.17%), ‘Magetan’ (59.45%) dan ‘Sri Nyonya’ (62.15%).

Tabel 2. Viabilitas serbuk sari aksesi pamelu dengan pewarnaan TTC

No.	Aksesi	Viabilitas serbuk sari (%)
1	Adas Gulung	59.44 ^{bc}
2	Adas Duku	64.48 ^c
3	Bali Merah 1	43.48 ^a
4	Bali Merah 2	44.88 ^a

No.	Aksesi	Viabilitas serbuk sari (%)
5	Bali Putih	54.02 ^b
6	Jawa 1	40.04 ^a
7	Jawa 2	57.65 ^{bc}
8	Jawa 3	75.23 ^d
9	Nambangan	59.17 ^{bc}
10	Magetan	59.45 ^{bc}
11	Sri Nyonya	62.15 ^{bc}

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan uji pewarnaan dengan TTC menunjukkan semua aksesi pamelu yang diamati memiliki serbuk sari fertil, sehingga berpotensi untuk menyerbuki kepala putik. Dengan demikian kemungkinan penyerbukan sendiri atau silang antara aksesi atau spesies jeruk dapat terjadi.

3. Percobaan 2 Pengujian Viabilitas Serbuk Sari dengan Media Brewbaker & Kwack dan PGM (Pollen Germination Medium)

Serbuk sari yang berkecambah memiliki panjang tabung yang lebih besar dari diameter serbuk sari (Gambar 4). Hasil pengecambahan dengan media BK menunjukkan viabilitas serbuk sari tertinggi dijumpai pada ‘Adas Duku’ dan terendah pada ‘Adas Gulung’ (Tabel 3).



Gambar 4. Perkecambahan serbuk sari dengan. Perbesaran 100X

Pada media Brewbaker & Kwack, serbuk sari ‘Adas Duku’ menunjukkan viabilitas yang paling tinggi. Sementara itu pada media PGM viabilitas serbuk sari ‘Bali Merah 2’ lebih tinggi dibandingkan dengan aksesi lain, tetapi

tidak berbeda nyata dengan Bali Merah 1, Jawa 2, dan Jawa 3 (Tabel 3).

Tabel 3. Viabilitas serbuk sari aksesori pamelos pada media perkecambah

No.	Aksesori	Viabilitas serbuk sari (%)	
		BK	PGM
1	Adas Gulung	6.02 ^a	25.32 ^{def}
2	Adas Duku	34.25 ^g	21.08 ^{cde}
3	Bali Merah 1	11.60 ^{ab}	31.17 ^{fg}
4	Bali Merah 2	14.42 ^{bc}	35.20 ^g
5	Bali Putih	21.94 ^{cde}	25.42 ^{def}
6	Jawa 1	11.37 ^{ab}	23.64 ^{def}
7	Jawa 2	20.78 ^{cd}	27.71 ^{defg}
8	Jawa 3	10.81 ^{ab}	28.87 ^{efg}
9	Nambangan	12.26 ^{ab}	24.03 ^{def}
10	Magetan	21.11 ^{cde}	19.80 ^{cd}
11	Sri Nyonya	13.96 ^{bc}	24.39 ^{def}

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Hasil pengecambah dengan media PGM menunjukkan viabilitas serbuk sari ‘Bali Merah 2’ tidak berbeda nyata dengan ‘Bali Merah 1’, ‘Jawa 2’, dan ‘Jawa 3’ tetapi viabilitas serbuk sari ‘Bali Merah 2’ lebih besar dibandingkan dengan aksesori lain (Tabel 3).

Aksesori ‘Bali Putih’, ‘Jawa 2’, dan ‘Magetan’ menunjukkan respon yang tidak berbeda nyata terhadap media Brewbaker&Kwack maupun PGM, namun pada aksesori ‘Adas Gulung’, ‘Adas Duku’, ‘Bali Merah 1’, ‘Bali Merah 2’, ‘Jawa 1’, ‘Jawa 3’, ‘Nambangan’ dan ‘Sri Nyonya’ menunjukkan respon yang berbeda nyata terhadap media Brewbaker&Kwack dan PGM. Viabilitas serbuk sari aksesori ‘Adas Gulung’, ‘Bali Merah 1’, ‘Bali Merah 2’, ‘Jawa 1’, ‘Jawa 3’, ‘Nambangan’ dan ‘Sri Nyonya’ lebih tinggi pada media PGM dibandingkan dengan media Brewbaker&Kwack. Pada aksesori ‘Adas Duku’ menunjukkan viabilitas yang tinggi pada media Brewbaker&Kwack dibandingkan dengan media PGM (Tabel 3).

Pada umumnya media PGM menghasilkan kecambah yang lebih banyak dibandingkan dengan media Brewbaker & Kwack. Pada benih, adanya PEG mampu meningkatkan daya kecambah dan kecepatan benih mutu

sedang dan mutu rendah, mempercepat fase pertumbuhan vegetatif, serta mampu meningkatkan komponen hasil, dan mutu benih yang dihasilkan (Masrum 2010).

Serbuk sari dengan viabilitas tinggi dapat membantu dalam persilangan tanaman untuk mendapatkan buah pamelos unggulan. Sebagai contoh aksesori ‘Bali Merah 2’ yang memiliki warna daging buah yang menarik (Mahardika dan Susanto 2003), tidak berbiji dan rasa manis dapat disilangkan dengan aksesori ‘Adas Duku’ berbiji banyak, tetapi asam rasanya. Apabila dilihat dari kekerabatan berdasarkan morfologi bunga, kedua aksesori memiliki tingkat kemiripan sekitar 40%.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Pada morfologi bunga, aksesori pamelos yang diamati berbeda dalam hal diameter kelopak, jumlah bunga per tangkai, lebar petal, dan panjang tangkai. Pada tingkat kemiripan 28,61%, aksesori pamelos terbagi atas tiga kelompok. Kelompok I terdiri atas ‘Adas Gulung’, ‘Jawa 1’, ‘Jawa 2’, ‘Jawa 3’, ‘Adas Duku’, ‘Bali Merah 2’, ‘Magetan’, ‘Nambangan’ dan ‘Bali Putih’, kelompok II hanya aksesori ‘Sri Nyonya’, sedangkan kelompok III aksesori ‘Bali Merah 1’.

Berdasarkan uji pewarna, aksesori yang memiliki persentase viabilitas serbuk sari yang tertinggi adalah ‘Jawa 3’ (75.23%), sedangkan aksesori yang memiliki persentase yang paling rendah adalah ‘Jawa 1’ (40.04%).

Berdasarkan uji perkecambah, pada media PGM, viabilitas serbuk sari tertinggi adalah aksesori ‘Bali Merah 2’, dan yang terendah ‘Adas Duku’. Pada media BK viabilitas serbuk sari tertinggi adalah aksesori ‘Adas Duku’, sedangkan terendah adalah ‘Adas Gulung’. Secara umum viabilitas serbuk sari pamelos lebih tinggi pada media PGM dibandingkan BK.

Implikasi

Pengetahuan tentang morfologi bunga dan viabilitas serbuk sari dapat dijadikan acuan dalam menghasilkan kultivar baru pamelos, melalui persilangan.

PUSTAKA

- Bolat I, Pirlak L. 1999. An investigation on pollen viability, germination, and tube growth in some stone fruits. *Tr. J. Agric Forest.* 23: 383-388
- Damayanti NS. 2002. Viabilitas Polen dan Kultur Anter pada Beberapa Kultivar Pisang (*Musa sp.*). Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Futch SH, Jakson. 2003. Pollination of Citrus Hybrids. Institute of Food and Agriculture Science, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>. diakses 22 Mei 2012
- Galletta GJ. 1983. Pollen and Seed Management p. 23-35. In: J. N. More and J. Janick (Eds.). *Methods in Fruit Breeding*. Purdue Univ. Press. West Lafayette Ind.
- Kelly, J. K. A. Rasch, and S. Kalisz. 2002. A Method to estimate pollen viability from size variation. *Amer. J. Bot.*
- Mahardika, Susanto S. 2003. Perubahan Kualitas Buah Beberapa Kultivar Jeruk Besar Selama Periode Pematangan. (<http://repostory.ipb.ac.id>) diakses 16 Oktober 2011.
- Niyomdhan, C. 1997. Buah-buahan yang Dapat Dimakan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Orwa, C, Mutua A, Jamnadass R, Simons A. 2009. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide*. Version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/tree/db/>). 22 Agustus 2011
- Owens, J. N., P. Sornsathapornkul, and S. Tangmitchaeron. 1991. *Manual: Studying Flowering and Seed Ontogeny*. Thailand
- Purwanto E, Yuniastuti E, Walujo D. 1999. Keragaman Plasma Nutfah Jeruk Besar (*Citrus maxima Merr.*) Berdasarkan Karakter Morfologi. (<http://www.scribd.com>). 17 Mei 2012.
- Sukanto LH. 2011. Partenokarpi: Buah Tanpa Biji- Apa, Mengapa dan Bagaimana. *Berita Biologi.* 10 : 549-555
- Sukarmin, Ihsan E. 2008. Teknik persilangan jeruk (*Citrus sp.*) untuk perakitan varietas unggul. *Buletin Teknik Pertanian* 13 : 12-15
- Warid, Palupi ER. 2008. Korelasi Metode Pengecambahan In Vitro dan Pewarnaan dalam Pengujian Viabilitas Polen. Makalah Seminar. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB. (<http://repostory.ipb.ac.id>). 16 Oktober 2011
- Widiastuti A, Palupi ER. 2008. Viabilitas Serbuk Sari dan Pengaruhnya Terhadap Keberhasilan Pembentukan Buah Kelapa Sawit. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Bogor. (<http://repostory.ipb.ac.id>) diakses 20 November 2011