

KARAKTERISTIK MORFOLOGI BUAH DAN BIJI JERUK PAMELO BERBIJI DAN TIDAK BERBIJI

Morphology Characteristics of Fruit and Seed from Seeded and Seedless Pummelo

Ummu Kalsum^{1,3}, Slamet Susanto^{1*}, Ahmad Junaedi¹, Nurul Khumaida², Heni Purnamawati¹

¹ Program studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana IPB (Bogor Agricultural University). Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia. Ummukalsum89@gmail.com.

² Program studi Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana IPB (Bogor Agricultural University). Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia. slmtsanto@gmail.com.

³ Program studi Agroteknologi, Universitas Gunadarma. Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Indonesia.

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Jeruk pameLO di Indonesia terbagi menjadi kelompok berbiji dan tidak berbiji. Beberapa kultivar jeruk pameLO memiliki kemiripan yang tinggi sehingga sulit untuk dibedakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji secara detail karakter morfologi dari beberapa kultivar jeruk pameLO berbiji dan tidak berbiji. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai September 2019. Desain percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan satu faktor, yaitu kultivar. Empat kultivar yang digunakan adalah kelompok berbiji (Adas Duku dan Bali Merah 1) serta kelompok tidak berbiji (Bali Merah 2 dan Jawa 1). Bentuk buah pada kedua kelompok dapat dibedakan karena kelompok tidak berbiji bentuknya piriform, sedangkan yang berbiji berbentuk sferoid-ellipsoid. Bali Merah 1 dan Bali Merah 2 memiliki bulu pada kulit buahnya. Bulu pada kulit buah sudah ada sejak *fruitset* sampai buah panen. Warna biji keempat kultivar adalah putih kecoklatan. Biji dari Adas Duku berbentuk ovoid atau semi-sferoid, Bali Merah 1 bentuknya ovoid, Bali Merah 2 berbentuk sferoid, dan Jawa 1 bentuk bijinya adalah fusiform. Ukuran biji paling panjang dari keempat kultivar adalah Jawa 1, namun memiliki lebar biji paling kecil.

Kata kunci: Adas duku, bali merah 1, biji, jawa 1, kulit buah

ABSTRACT

Indonesian pummelo grouped into seeded and seedless. Some cultivars have a high similarity characteristic that is difficult to distinguish. The purpose of this research is to investigate in detail of morphological characteristic from several cultivars of seeded and seedless pummelo. This research was conducted in October 2018 until September 2019. The design of the experiment used a randomized block design with one factor, i.e., cultivar. The four cultivars were seeded group (Adas Duku and Bali Merah 1) and seedless group (Bali Merah 2 and Jawa 1). The fruit shape of the two group can be distinguished because the seedless group is pyriform, while the seeded group is spheroid-ellipsoid. Bali Merah 1 and Bali Merah 2 have pubescence surface on the fruit

peel. The pubescent has been around from fruitset to fruit harvest. The seed color of four cultivars have brownish white. The seeds from Adas Duku is ovoid or semi-spheroid shaped, Bali Merah 1 is ovoid, Bali Merah 2 is spheroid, and Jawa 1 is fusiform. The longest seed size of the four cultivars is Jawa 1, but it has the smallest width seed.

Keywords: *Adas duku, bali merah 1, seed, jawa 1, fruit peel*

PENDAHULUAN

Jeruk pamelو merupakan tanaman asli Asia Tenggara yang berukuran besar (Blench, 2008; Orwa et al., 2009). Jeruk ini mengandung berbagai senyawa yang baik untuk kesehatan, seperti senyawa antioksidan, antihiperlipidemik, protein dan sebagainya (Orwa et al., 2009; Makynen et al., 2013). Senyawa antioksidan yang tinggi dari penelitian tentang jeruk pamelو adalah vitamin C dari daging buahnya (Pichaiyongvongdee & Haruenkit, 2009; Susanto et al., 2011).

Setiap kultivar umumnya memiliki karakteristik yang khas, baik morfologinya maupun karakter internalnya. Buah merupakan organ hasil yang mempunyai karakter tertentu, seperti bentuk buah, ukuran buah, bentuk biji, rasa dan sebagainya. Rahayu et al., (2012) melaporkan bahwa beberapa jeruk pamelو di Indonesia memiliki ukuran yang besar dan berwarna kuning, hijau tua sampai hijau muda. Bentuknya juga beragam, seperti spheroid, pyriform dan ellipsoid. Menurut Susanto et al., (2011) jeruk pamelو Indonesia ada yang berbiji dan

ada yang tidak berbiji. Penelitian sebelumnya belum detail sampai ke morfologi biji jeruk pamelو.

Rahayu (2012) melaporkan bahwa beberapa kultivar jeruk pamelو memiliki kemiripan yang tinggi berdasarkan uji penanda morfologi dan isoenzim. Kekerabatan dari beberapa kultivar jeruk pamelو akan menyulitkan masyarakat dalam membedakan masing-masing kultivar. Oleh sebab itu, dibutuhkan pengkajian lebih detail tentang karakter morfologi dari masing-masing kultivar baik dari bagian luar buah maupun dalamnya agar mudah dibedakan dengan kultivar yang lain. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji secara detail karakter morfologi dari beberapa kultivar dari jeruk pamelو berbiji dan tidak berbiji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai September 2019 di Desa Tambakmas, Sukomoro, Magetan. Desain percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan satu faktor, yaitu kultivar. Sampel yang

digunakan adalah tanaman jeruk pamele berumur 5 – 6 tahun menggunakan empat kultivar, yaitu Adas Duku, Bali Merah 1, Bali Merah 2 dan Jawa 1. Adas Duku dan Bali Merah 1 adalah kultivar yang berbiji, sedangkan dua lainnya adalah kultivar yang tidak berbiji.

Buah dipanen pada umur 24 minggu setelah anthesis (MSA) pada semua kultivar yang digunakan. Sampel menggunakan 10 cabang yang diulang sebanyak lima ulangan. Pengamatan morfologi buah dilakukan di Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Variabel yang diamati adalah bentuk buah, warna kulit buah, keberadaan bulu pada kulit buah, ketebalan kulit (lapisan flavedo dan albedo), tampilan juring dalam buah serta morfologi dan ukuran biji. Karakter morfologi buah jeruk diamati berdasarkan *The International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI) 1999 dan *International Union For The Protection of New Varieties of Plants* (UPOV). Data yang diperoleh dilakukan analisis deskriptif serta diuji menggunakan

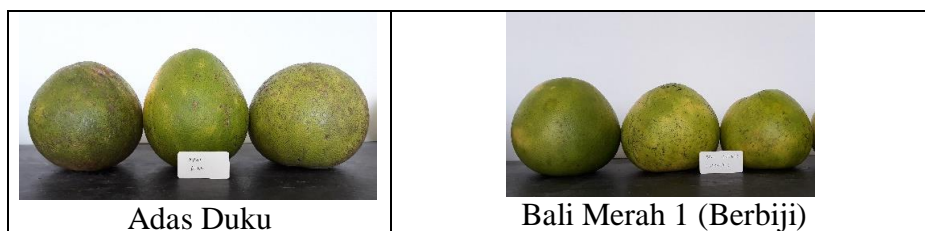
analisis sidik ragam $\alpha = 0.05$. Jika analisis sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (Tukey) $\alpha = 0.05$.

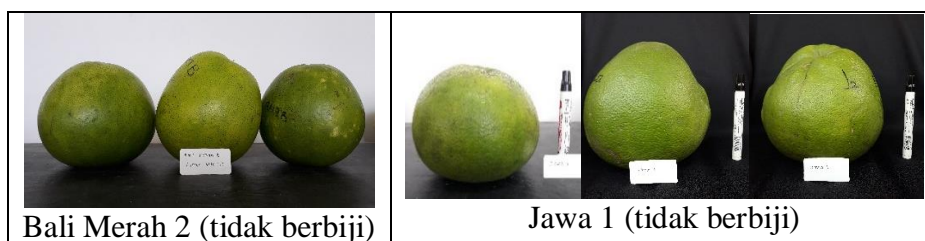
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk buah dan tampilan luar buah jeruk pamele berbiji dan tidak berbiji

Bentuk buah jeruk pamele keempat kultivar berbeda-beda, bahkan dalam satu kultivar terkadang memiliki bentuk yang beragam. Keberagaman bentuk buah tersebut tersaji dalam Gambar 1 dan Tabel 1.

Buah pada keempat kultivar memiliki bentuk yang beragam, dari bentuk sferoid (bulat seperti bola), ellipsoid (bulat panjang) sampai pyriform (berbentuk seperti buah pir). Setiap kultivar tidak menunjukkan 1 bentuk saja, melainkan beberapa bentuk. Adas Duku dan Bali Merah 1 memiliki bentuk buah terkadang sferoid atau ellipsoid, sedangkan Bali Merah 2 dan Jawa 1 mayoritas buahnya berbentuk pyriform walaupun terkadang buahnya berbentuk sferoid.





Gambar 1. Bentuk Buah Jeruk Pamelو Berbiji dan Tidak Berbiji

Tabel 1. Tampilan Luar Buah Jeruk Pamelو Berbiji dan Tidak Berbiji

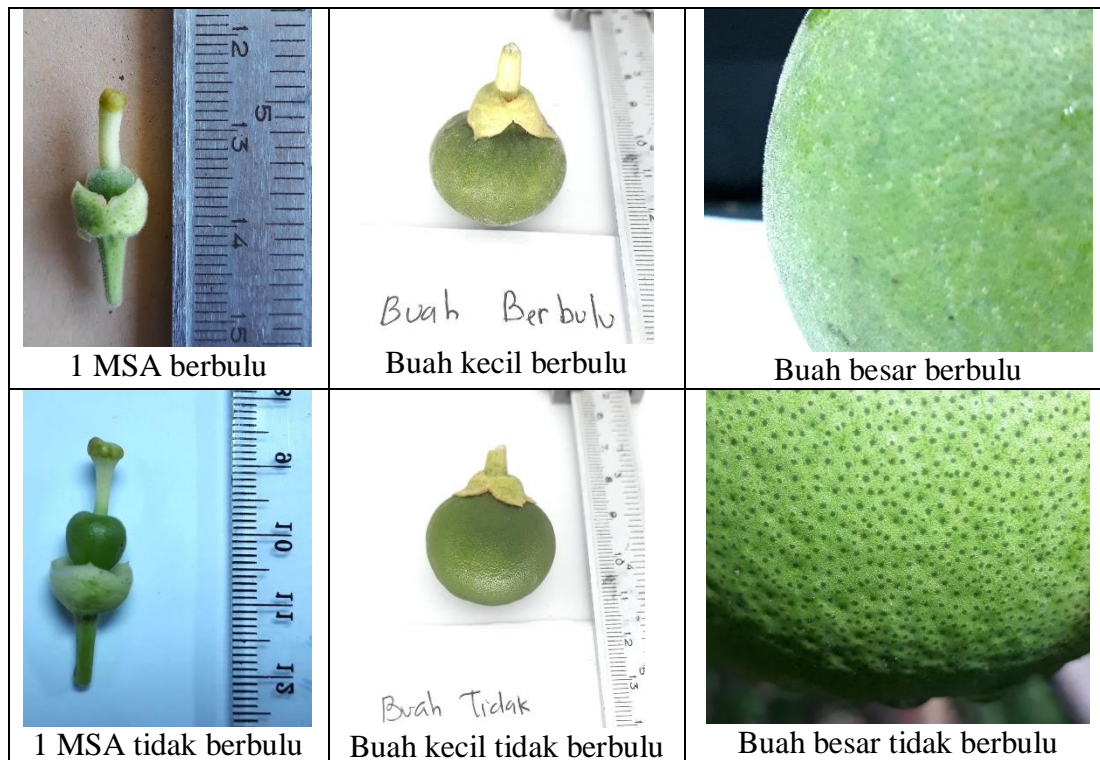
Kultivar	Bentuk buah	Warna kulit	Keberadaan bulu pada kulit buah
Adas Duku	Sferoid – ellipsoid	Hijau	Tidak ada
Bali Merah 1	Sferoid – ellipsoid	Hijau	Tidak ada atau ada
Bali Merah 2	Sferoid – pyriform	Hijau	Tidak ada atau ada
Jawa 1	Pyriform – sferoid	Hijau	Tidak ada

Warna kulit buah menunjukkan warna pada keempat kultivarnya adalah hijau. Kulit buah yang berwarna hijau dikarenakan tingginya konsentrasi klorofil pada kulit buah. Klorofil merupakan pigmen yang menyebabkan warna hijau, umumnya akan tinggi saat buah belum matang dan akan menurun saat memasuki stadia pemasakan buah. Rodrigo et al., (2013) menyatakan bahwa klorofil a adalah komponen utama dari kandungan klorofil pada kulit buah jeruk. Menurut Kalsum et al., (2015) kulit buah jeruk pamelو mengandung klorofil a yang tinggi, yakni mencapai 2 kali lipat dari konsentrasi klorofil b.

Kulit buah jeruk pamelو kadang terdapat bulu halus. Bulu halus pada jeruk pamelو hanya terlihat pada 2 kultivar, yaitu Bali Merah 1 dan Bali Merah 2. Keberadaan bulu halus pada kedua kultivar tersebut terkadang ada, namun juga terkadang tidak ada (Gambar 2).

Bulu halus yang ada pada kulit buah dapat terlihat sejak 1 minggu setelah antesis (MSA) sampai panen.

Dua kultivar lainnya tidak terlihat bulu halus pada kulit buahnya. Buah yang tidak berbulu pada lapisan luar kulitnya, umumnya terdapat lapisan kutikula (seperti lilin) yang mengkilap.



Gambar 2. Kulit Buah Jeruk Pameo yang Berbulu dan Tidak Berbulu

Tampilan dalam buah jeruk pameo berbiji dan tidak berbiji

Lapisan dalam buah jeruk pameo

Karakteristik khas pada tampilan dalam buah dapat terlihat pada susunan kulit buah, susunan juringnya, warna daging buah serta keberadaan bijinya. Kulit buah jeruk pameo terdiri dari 2 lapisan, yaitu lapisan flavedo dan albedo (Gambar 3) dan (Tabel 2). Lapisan flavedo keempat kultivar lebih dari 0.1 cm dan yang memiliki lapisan flavedo (epicarp) yang paling tebal adalah Jawa 1. Lapisan flavedo terendah dimiliki oleh Bali Merah 1. Penelitian sebelumnya

Rahayu (2012) menyatakan bahwa Bali Merah 1 dan Bali Merah 2 memiliki kekerabatan yang tinggi (76.1%) tetapi ketebalan kulit buahnya berbeda, yaitu Bali Merah 2 memiliki lapisan flavedo yang lebih tebal (mencapai 0.19 cm). Flavedo merupakan lapisan hijau yang menjadi lapisan terluar dari kulit buah jeruk.

Kutikula dan kelenjar minyak terdapat pada lapisan ini (*Data unpublished*). Warna dari lapisan flavedo pada keempat kultivar ini berwarna hijau dikarenakan klorofil menjadi pigmen utamanya.



Gambar 3. Lapisan Flavedo dan Albedo pada Jeruk Pangelo

Tabel 2. Ketebalan Kulit dan Warna Daging Buah Jeruk Pangelo Berbiji dan Tidak Berbiji

Kultivar	Tebal kulit		Warna daging buah
	Lapisan flavedo (cm)	Lapisan albedo (cm)	
Adas Duku	0.15 a	1.60 a	merah muda
Bali Merah 1	0.13 a	1.69 a	merah muda
Bali Merah 2	0.19 ab	1.88 ab	merah muda
Jawa 1	0.20 ab	1.94 ab	merah muda - merah

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Tukey pada taraf $\alpha=0.05$.

Lapisan yang berada lebih dalam setelah lapisan flavedo adalah lapisan mesocarp yang disebut juga sebagai lapisan albedo. Lapisan albedo dari semua kultivar melebihi 1.6 cm, dimana Jawa 1 menjadi kultivar yang paling tebal lapisan albedonya. Lapisan albedo dari keempat kultivar lebih tebal dari lapisan flavedonya (> 3 kali lipat tebalnya). Lapisan albedo ini lembut seperti gabus dan berwarna putih atau merah muda. Menurut Mahato et al., (2018) lapisan albedo merupakan sumber yang kaya akan serat dan serat tersebut memiliki

kualitas yang lebih baik dari serat yang ada pada bagian lainnya.

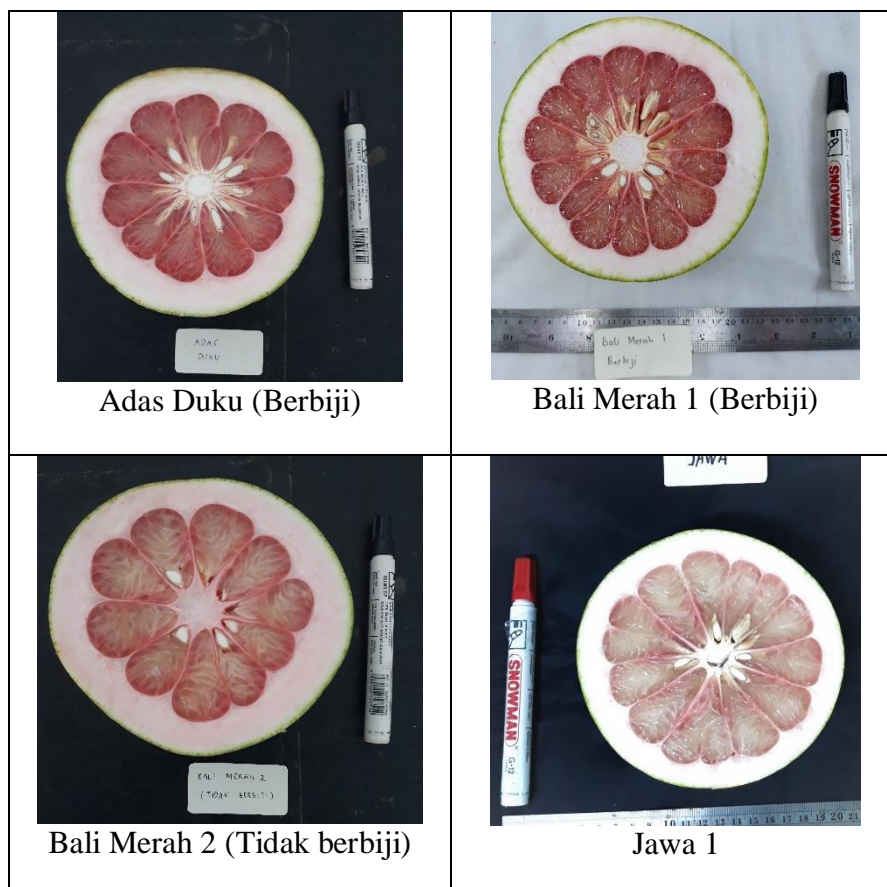
Warna daging buah pada keempat kultivar berwarna merah muda (*pink*). Warna merah muda tersebut umumnya diakibatkan oleh pigmen antosianin. Chen et al., (2015) melaporkan bahwa antosianin merupakan pigmen utama pada jus buah jeruk yang mana jumlah dan komposisinya tergantung pada genotipe, kematangan, wilayah tumbuh dan faktor lingkungan lainnya. Senyawa lainnya yang menyebabkan warna merah pada daging buah adalah likopen.

Buah jeruk pameło yang diiris melintang akan menunjukkan gambaran susunan juring dan biji di dalam buah (Gambar 4). Buah berbiji terlihat bahwa susunan juring lebih rapi, sedangkan buah yang tidak berbiji mayoritas juringnya tidak tersusun rapi. Kantong jus (juring) yang dikupas kulitnya menunjukkan keberadaan bulir jeruk dan biji (Gambar 5). Susunan biji pada iris melintang juga terlihat, dimana buah yang berbiji (Adas Duku dan Bali Merah 1) terlihat bijinya dalam jumlah yang banyak, sedangkan buah tidak berbiji (Bali Merah 2 dan Jawa 1) terlihat biji pada buahnya hanya sedikit

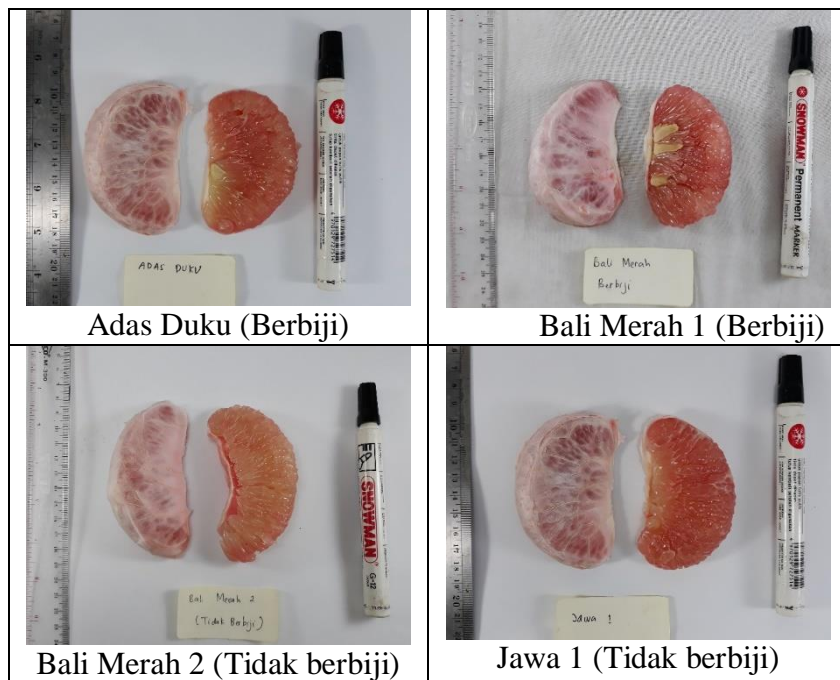
dan seringkali tiap kantong jusnya tidak terdapat biji karena bijinya <10 tiap buahnya.

Morfologi Biji Jeruk Pameło Berbiji dan Tidak Berbiji

Warna, bentuk dan ukuran biji dari keempat jenis tersaji pada Tabel 3 dan Gambar 6. Warna biji pada semua kultivar berwarna putih kecoklatan. Biji dari Adas Duku memiliki bentuk ovoid atau semi-spheroid, Bali Merah 1 bentuknya ovoid, Bali Merah 2 berbentuk spheroid, dan Jawa 1 bentuk bijinya adalah fusiform.



Gambar 4. Tampilan Belah Melintang pada Buah Jeruk Pameło



Gambar 5. Tampilan Juring Buah Jeruk Pamelu Berbiji dan Tidak Berbiji

Tabel 3. Biji Jeruk Pamelu

Kultivar	Warna biji	Bentuk biji	Ukuran biji	
			panjang	lebar
Adas Duku	putih kecoklatan	ovoid/semi-sferoid	1.74 a	1.18 b
Bali Merah 1	putih kecoklatan	ovoid	1.69 a	1.32 c
Bali Merah 2	putih kecoklatan	sferoid	1.82 ab	1.75 d
Jawa 1	putih kecoklatan	fusiform	2.31 c	0.95 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Tukey pada taraf $\alpha=0.05$.





Gambar 6. Ragam Biji Jeruk Pamelon Berbiji dan Tidak Berbiji

Ukuran panjang biji yang tertinggi adalah Jawa 1 dan berbeda dengan panjang biji dari tiga kultivar lainnya. Panjang biji keempat kultivar berdasarkan UPOV digolongkan *long*. Lebar dari biji keempat kultivar menunjukkan keberagaman. Lebar biji yang paling besar adalah Bali Merah 2 diikuti oleh Bali Merah 1 > Adas Duku > Jawa 1. Bali Merah 1 dan Bali Merah 2 dikategorikan *broad*, sedangkan Adas Duku dan Jawa 1 termasuk kategori *medium*.

Merah 1 bentuknya ovoid, Bali Merah 2 berbentuk spheroid, dan Jawa 1 bentuk bijinya adalah fusiform. Ukuran biji paling panjang dari keempat kultivar adalah Jawa 1, namun memiliki lebar biji paling kecil. Panjang biji dari keempat kultivar dikategorikan *long*. Lebar biji untuk Bali Merah 1 dan Bali Merah 2 adalah *broad*, namun Adas Duku dan Jawa 1 tergolong *medium*.

KESIMPULAN

Bentuk buah pada kedua kelompok dapat dibedakan karena kelompok tidak berbiji bentuknya pyriform, sedangkan yang berbiji berbentuk spheroid-ellipsoid. Bali Merah 1 dan Bali Merah 2 memiliki bulu pada kulit buahnya. Bulu pada kulit buah sudah ada sejak *fruitset* sampai buah panen. Warna biji keempat kultivar adalah putih kecoklatan. Biji dari Adas Duku berbentuk ovoid atau semi-spheroid, Bali

DAFTAR PUSTAKA

- Blench, R. 2008. A History of Fruit on The Southeast Asian Mainland. Japan: Research Institute for Humanity and Nature. EURASEAA, Bougon, 26th September, 2006. <<https://www.researchgate.net/publication/253877825>>
- Chen, C., Lo Piero A.R., Gmitter Jr, F. 2015. Pigments in Fruits and Vegetables. Springer Science+Business Media New York. 165-187 pp.

- DOI:10.1007/978-1-4939-2356-4_8.
- [IPGRI] The International Plant Genetic Resources Institute. 1999. Descriptors for Citrus. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. <<http://www.cgiar.org/ipgri/>>.
- Kalsum, U., Susanto, S., Junaedi, A. 2015. Quality improvement of pummelo (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) using leaf-to-fruit ratio arrangement and fruit bagging. *American Journal of Plant Physiology* 10 (2): 68-76. Doi: 10.3923/ajpp.2015.68.76
- Mahato, N., Sharma, K., Sinha, M., Cho, M.H. 2018. Citrus waste derived nutra-/pharmaceuticals for health benefits: Current trends and futurw perspectives. *Journal of Functional Foods* 40 (2018): 307 – 316.
- Makynen, K., Jitsaardkul, S., Tachasamran, P., Sakai, N., Puranachoti, S., Nirojsinlapachai, N., Chattapat, V., Caengprasath, N., Ngamukote, S., Adisakwattana, S. 2013. Cultivar variations in antioxidant and antihyperlipidemic properties of pummelo pulp (*Citrus grandis* [L.] Osbeck) in Thailand. *Food Chemistry* 139 (2013) 735–743.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Simons, A. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>
- Pichaiyongvongdee, S., Haruenkit, R. 2009. Comparative studies of limonin and naringin distribution in different parts of pummelo [*Citrus grandis* (L.) Osbeck] cultivars grown in Thailand. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43 : 28 – 36.
- Rahayu A. 2012. Karakterisasi dan evaluasi aksesori pamelu (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) berbiji dan tidak berbiji asli Indonesia. Disertasi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu, A., Susanto, S., Purwoko, B.S., Dewi, I.S. 2012. Karakteristik morfologi dan kimia kultivar pamelu (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) berbiji dan tidak berbiji. *J. Agron. Indonesia* 40 (1): 48 – 55.
- Rodrigo, M.J., B. Alquezar, E. Alos, J. Lado and L. Zacarias, 2013. Biochemical bases and molecular regulation of pigmentation in the peel of Citrus fruit. *Sci. Horticult.*, 163: 46-62.
- Susanto, S., Rahayu, A., Sukma, D., Dewi, I.S. 2011. Karakter morfologi dan kimia 18 kultivar pamelu (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) berbiji dan tanpa biji. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* April 2011: 43 – 48.
- [UPOV] International Union For The Protection of New Varieties of Plants. 2009. Citrus L. – Group 4: Grapefruit and Pummelo. www.upov.int.