

## KESERAGAMAN DAN KESTABILAN KARAKTER TANAMAN MELON (*CUCUMIS MELO L. 'TACAPA GOLD'*) BERDASARKAN KARAKTER FENOTIP DAN *INTER-SIMPLE SEQUENCE REPEAT*

*Character Uniformity and Stability of Melon (Cucumis Melo L. 'Tacapa Gold') Based on Phenotype Characters and Inter-Simple Sequence Repeat*

**Faridatul Hidzroh dan Budi Setiadi Daryono**

Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Sleman - Yogyakarta 452861, Telp./Fax: (0274) 580839 Email: [bs\\_daryono@mail.ugm.ac.id](mailto:bs_daryono@mail.ugm.ac.id)

**Abstrak** Melon 'Tacapa Gold' merupakan varietas melon hasil pemuliaan yang dilakukan oleh Laboratorium Genetika dan Pemuliaan yang memiliki karakter berupa bentuk *globular*, kulit muda hingga tua berwarna dasar kuning dengan *net* pada kulit buahnya serta warna daging buah hijau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keseragaman dan kestabilan karakter fenotip berdasarkan karakter morfologis dan molekuler. Metode yang yaitu pengamatan karakter fenotip dan amplifikasi DNA dengan PCR-ISSR. Analisis karakter kuantitatif menggunakan analisis sidik ragam menggunakan PKBT-STAT 3.1. dengan metode *Turkey* (5%). Pengambilan data keseragaman secara molekuler dilakukan dengan menggunakan metode PCR-ISSR dengan primer UBC-807, UBC-808, UBC- 810, dan UBC-824. Hasil analisis fenotip kualitatif menunjukkan karakter melon 'Tacapa Gold' seragam. Karakter fenotip secara kuantitatif cenderung masih bervariasi dan belum seragam apabila dibandingkan dengan melon 'Tacapa Gold' generasi sebelumnya. Hasil keseragaman fenotip melon 'Tacapa Gold' berdasarkan penanda ISSR memiliki tingkat keseragaman yang tinggi (indeks similaritas  $\geq 70\%$ ). Rata-rata polimorfisme pada melon 'Tacapa Gold' rendah yaitu 24,25%.

**Kata Kunci :** *ISSR, melon, fenotip, keseragaman*

**Abstract** *Melon 'Tacapa Gold' is a melon variety produced by the Genetics and Breeding Laboratory which has the character of a globular shape, yellow rind, and green flesh color. The purpose of this study is to determine the uniformity and stability of phenotypic characters based on morphology and molecular. The methods used include observation of phenotypic and DNA amplification by PCR-ISSR. Quantitative character analysis uses analysis of variance using PKBT-STAT 3.1. (Turkey 5%). Molecular uniformity data collection is carried out using the PCR-ISSR method using UBC-807, UBC-808, UBC-811, and UBC-824 primers. The phenotypic analysis results obtained that melon character 'Tacapa Gold' is qualitatively uniform. Quantitative phenotypic characters tend to be varied when compared to the previous generation of 'Tacapa Gold' melons. Melon Tacapa Gold' undergoes a change in the shape of the fruit from globular to oblate. The results of the 'Tacapa Gold' melon phenotype uniformity based on ISSR markers had a high level of uniformity (similarity index  $\geq 70\%$ ). The average polymorphism in melon 'Tacapa Gold' is low (24,25%).*

**Keywords:** *ISSR, melon, phenotype, uniformity*

## PENDAHULUAN

Hortikultura merupakan cabang pertanian tanaman yang berkaitan dengan tanaman baik yang digunakan sebagai sumber pangan, pengobatan dan atau tanaman hias (NIFA, 2019). Potensi sub sektor hortikultura di Indonesia memiliki peran yang cukup besar dalam pembangunan perekonomian (Dirjen Hortikultura, 2015). Salah satu komoditas hortikultura di Indonesia yang memiliki pengembangan potensi yang cukup baik serta menjanjikan dalam dunia agrobisnis adalah buah-buahan. Hal tersebut disebabkan salah satunya karena Indonesia merupakan negara penghasil buah-buahan yang kaya akan nutrisi dan beragam jenisnya (Rahman, 2018).

Melon (*Cucumis melo*) merupakan kelompok buah-buahan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta potensial untuk dikembangkan sebagai produk unggulan hortikultura. Melon merupakan tanaman introduksi yang berasal dari Afrika namun banyak dibudidayakan di Indonesia. Varietas melon yang beredar di pasaran beragam dari bentuk buah, warna kulit, warna daging buah dan tingkat kemanisannya. Berdasarkan permukaan buahnya, melon dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu *netted melon* dan *winter melon*. *Netted melon* yaitu melon yang memiliki karakteristik kulit buah yang keras, kasar, berurat, dan bergambar seperti jaring (*net*) sedangkan *winter melon* memiliki ciri-ciri yaitu kulit buah yang mengkilat, halus dan tidak berjaring (Daryono & Maryanto, 2017).

Melon 'Tacapa Gold' merupakan varietas melon hasil pemuliaan yang dilakukan oleh Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Melon ini merupakan tipe *netted melon* hasil persilangan dari kultivar melon 'Tacapa Silver' dan melon 'Hikapel'. Karakter dari melon 'Tacapa Gold' yaitu bentuk *globular*, kulit muda hingga tua berwarna dasar kuning dengan *net* pada kulit buah serta warna daging buah berwarna hijau seperti pada melon kultivar 'Tacapa' pada umumnya (Husnun, 2018).

Pemuliaan tanaman merupakan kegiatan untuk mengubah sifat-sifat tanaman untuk mendapatkan tanaman dengan karakteristik yang diinginkan (Poehlman & Sleeper, 1995). Dalam proses pemuliaan, diperlukan serangkaian kegiatan yang berkesinambungan sehingga dapat dihasilkan varietas yang unggul dalam rangka meningkatkan persaingan pasar benih di Indonesia. Sangkaian kegiatan

tersebut dapat berupa evaluasi karakteristik morfologis tanaman, karakter buah, dan potensi hasil tanaman (Huda *et al.*, 2017).

Pada umumnya, proses kegiatan pemuliaan tanaman meliputi kegiatan koleksi plasma nutfah sebagai sumber keragaman, identifikasi dan karakterisasi, induksi keragaman misalnya melalui persilangan, proses seleksi, pengujian dan evaluasi serta pelepasan, distribusi dan komersialisasi varietas (Nuraida, 2012). Suatu varietas dapat dikomersialisasikan apabila sudah lolos uji pelepasan yaitu dengan syarat sudah stabil dan seragam. Keseragaman dalam varietas hasil pemuliaan ini penting karena berkaitan dengan kemampuan tanaman untuk mempertahankan karakter fenotip sehingga masih sama dengan individu sejenisnya.

Pengujian keseragaman tanaman dapat dilakukan pada karakter fenotip dan secara molekuler. Karakter fenotip merupakan karakter hasil ekspresi genotip dan adaptasi lingkungan yang dapat secara langsung diamati dan diukur. Dalam pengujian molekuler ini, dibutuhkan suatu penanda molekuler yang dapat mengetahui variasi genetik dari suatu tanaman. Penanda molekuler ISSR (*Inter-Simple Sequence Repeat*) merupakan suatu penanda genetik dominan yang dapat digunakan untuk studi variasi genetik di berbagai organisme. Penanda ini memiliki variabilitas genetik yang tinggi dan kemampuan menghasilkan data multilokus dari genom yang diteliti sehingga cocok untuk studi variasi genetik (Ng & Tan, 2015).

Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu rangkaian dalam kegiatan pemuliaan tanaman melon 'Tacapa Gold' yaitu evaluasi karakteristik tanaman melon untuk mengetahui apakah melon 'Tacapa Gold' sudah cukup stabil dan seragam.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilakukan pada Januari 2019 sampai dengan September 2019. Penanaman, pengambilan sampel tanaman dan karakterisasi tanaman dilakukan di *Green House* Pusat Inovasi dan Agroteknologi Universitas Gadjah Mada, Kalitirto, Kab. Sleman, DIY dan *Green House* Jamusan.

Benih melon (*Cucumis melo* 'Tacapa Gold') yang digunakan dalam penelitian ini merupakan benih melon hasil panen Oktober

**KESERAGAMAN DAN KESTABILAN KARAKTER TANAMAN MELON (CUCUMIS MELO L. 'TACAPA GOLD') BERDASARKAN KARAKTER FENOTIP DAN INTER-SIMPLE SEQUENCE REPEAT**

2017 di *Greenhouse* Jamusan dengan kode Gold.I.1.Self.A (untuk benih A), Gold.I.30.Self.A (untuk benih B) dan Gold.I.17.Self.A (untuk benih C). Bahan yang digunakan untuk pengamatan data molekuler yaitu daun tanaman melon 'Tacapa Gold' yang berumur 3 – 4 minggu.

**Pengamatan karakter fenotip melon**

Karakter fenotip yang diamati meliputi karakter kualitatif yang menunjukkan morfologi suatu tanaman dan karakter kuantitatif yang menunjukkan sifat agronomis suatu tanaman. Pengamatan dilakukan pada 3 populasi tanaman melon 'Tacapa Gold'. Pengamatan karakter morfologis meliputi tipe pertumbuhan, bentuk daun, bentuk batang, bentuk bunga, bentuk buah (bentuk buah diamati dari buah hasil panen menggunakan panduan IPGRI), warna buah, batang, bunga, dan daun (diamati menggunakan *RHS Colour Chart*), rasa buah (buah yang telah dipanen dan siap dikonsumsi, diambil daging bagian dasar dan ujung menggunakan *hand refractometer*), serta tipe permukaan buah (*net*). Karakter agronomis yang diamati meliputi diameter buah, berat buah, tebal daging buah, dan jumlah buah per tanaman.

Isolasi DNA sampel daun melon menggunakan *DNA extraction kit (Nucleon Phytpure illustra genomic DNA extraction kit; GE Healthcare US)*. Isolasi DNA menggunakan *Kit Nucleon Phytpure* dan prosedurnya mengikuti protokol isolasi DNA untuk melon dari penelitian Daryono dan Natsuaki (2012) dengan modifikasi.

**Amplifikasi DNA dengan PCR-ISSR**

Primer ISSR yang digunakan untuk amplifikasi DNA yaitu UBC-807, UBC-808, UBC-810, dan UBC-824 (Tabel 1).

Tabel 1. Data Primer dengan urutan nukleotidan dan basa nitrogen

Primer	Urutan Nukleotida (5' – 3')	Jumlah Basa Nitrogen
UBC-807	(AG) <sub>n</sub> T	17
UBC-808	(AG) <sub>n</sub> C	17
UBC-810	(GA) <sub>n</sub> T	17
UBC-824	(GA) <sub>n</sub> G	17

(Araújo *et al.*, 2016; Haritha *et al.*, 2016)

Komposisi *mix* PCR yang digunakan yaitu 12,5 µL *Master Mix* (Kit PCR; My Taq HS Red Mix 2X Bioline); 2 µL *DNA template* (konsentrasi 200 ng/µL); 2 µL primer ISSR (10pmol); 8,5 µL ddH<sub>2</sub>O steril.

Tabel 2. Protokol PCR-ISSR

Reaksi	Suhu (°C)	Waktu
Predenaturasi	95	5 menit
Denaturasi	95	45 detik
Annealing	40 – 50	30 detik
Elongasi	72	45 detik
Kembali ke <i>step</i> denaturasi sebanyak 35x siklus		
Pasca elongasi	72	5 menit
Endless	4	∞

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Melon (*Cucumis melo* L. 'Tacapa Gold') merupakan varietas hasil pengembangan Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Fakultas Biologi UGM dan merupakan hasil dari persilangan polinasi alami antara melon 'Tacapa Silver' dan 'Hikapel' (Husnun, 2017). Dalam prosesnya menjadi tanaman melon yang unggul, melon 'Tacapa Gold' melewati berbagai tahapan proses kegiatan pemuliaan tanaman, meliputi identifikasi dan karakterisasi, proses seleksi, pengujian dan evaluasi baru kemudian uji pelepasan, distribusi dan komersialisasi varietas (Nuraida, 2012). Penelitian ini merupakan tahapan dari proses pengujian dan evaluasi karakteristik melon 'Tacapa Gold' yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keseragaman dan kestabilan tanaman baik secara fenotip dan molekuler. Pada penelitian ini dilakukan uji karakterisasi fenotip tanaman melon, uji kuantitatif hasil isolasi DNA, amplifikasi dan visualisasi DNA dengan teknik PCR-ISSR. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

**Hasil Analisis Karakter Fenotip**

Karakter fenotip merupakan karakter hasil ekspresi genotip dan adaptasi lingkungan yang tampak dari luar dan dapat diamati secara langsung. Pengamatan karakter fenotip pada penelitian ini dibedakan berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kualitatif merupakan karakter yang tidak dapat diukur dengan satuan ukuran dan dikode oleh gen

tunggal (Crowder, 2015). Karakter kualitatif umumnya dapat dibedakan dengan jelas secara visual sedangkan karakter kuantitatif umumnya dapat diukur dan dinyatakan menggunakan satuan (Jones & Luchsinger, 1986). Pada penelitian ini, karakter fenotip kualitatif yang diamati pada 3 populasi benih yaitu Gold.I.1.Self.A (untuk benih A), Gold.I.30.Self.A (untuk benih B) dan Gold.I.17.Self.A (untuk benih C) adalah bentuk batang, warna batang, bentuk daun, warna daun, bentuk bunga, warna mahkota, warna kelopak bunga, bentuk buah, warna kulit buah, tekstur permukaan buah, warna daging buah, kerenyahan daging buah, bentuk biji dan warna biji.

Berdasarkan hasil pengamatan, dari ketiga populasi yang ditanam umumnya memiliki karakter yang seragam termasuk karakter kualitatif buah melon ‘Tacapa Gold’ yang muncul. Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 4) menunjukkan melon ‘Tacapa Gold’ memiliki penampang bentuk batang silindris, warna batang hijau gelap, bentuk daun bangun segitiga, dan warna daun hijau gelap. Pada daun melon, terdapat tiga perkembangan lobus daun dari lemah, sedang, hingga kuat (Gambar 7). Melon ‘Tacapa Gold’ memiliki bentuk bunga *rotate* dengan warna mahkota kuning, dan warna kelopak bunga hijau (Gambar 7). Bentuk buah *oblate*, warna kulit buah kuning kehijauan, permukaan buah terdapat *net*, warna daging buah hijau muda dan tekstur kerenyahan daging buah renyah. Biji melon ‘Tacapa Gold’ berbentuk *ellipse* berwarna kulit terang. Karakter fenotip kualitatif *C. melo* ‘Tacapa Gold’ disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakter fenotip kualitatif *C. melo* ‘Tacapa Gold’ tiga populasi

No.	Parameter deskripsi varietas	Gold.I.1.Self.A (Benih A)	Gold.I.30.Self.A (Benih B)	Gold.I.17.Self.A (Benih C)
1	Bentuk batang	Silindris	Silindris	Silindris
2	Warna batang	Hijau gelap ( <i>Dark green</i> RHS 145A)	Hijau gelap ( <i>Dark green</i> RHS 145A)	Hijau gelap ( <i>Dark green</i> RHS 145A)
3	Bentuk daun	Bangun segitiga (triangularis)	Bangun segitiga (triangularis)	Bangun segitiga (triangularis)
4	Warna daun	Hijau gelap ( <i>moderate yellowish green</i> RHS2015 138A)	Hijau gelap ( <i>moderate yellowish green</i> RHS2015 138A)	Hijau gelap ( <i>moderate yellowish green</i> RHS2015 138A)
5	Bentuk bunga	<i>Rotate</i>	<i>Rotate</i>	<i>Rotate</i>
6	Warna mahkota	Kuning ( <i>yellow</i> RHS2015 12A)	Kuning ( <i>yellow</i> RHS2015 12A)	Kuning ( <i>yellow</i> RHS2015 12A)
7	Warna kelopak bunga	Hijau ( <i>green</i> RHS)	Hijau ( <i>green</i> RHS)	Hijau ( <i>green</i> RHS)
8	Bentuk buah	<i>Oblate</i>	<i>Oblate</i>	<i>Oblate</i>
9	Warna kulit buah	Kuning kehijauan ( <i>brilliant yellow green</i> RHS2015 150B; RHS2015 150C)	Kuning kehijauan ( <i>brilliant yellow green</i> RHS2015 150C)	Kuning kehijauan ( <i>brilliant yellow green</i> RHS2015 150B; RHS2015 150C)
10	Tekstur permukaan buah	Terdapat <i>net</i>	Terdapat <i>net</i>	Terdapat <i>net</i>
11	Warna daging buah	Hijau muda ( <i>pale yellow green</i> RHS2015 149D)	Hijau muda ( <i>pale yellow green</i> RHS2015 149D)	Hijau muda ( <i>pale yellow green</i> RHS2015 149D)
12	Kerenyahan daging buah	Renyah	Renyah	Renyah
13	Bentuk biji	<i>Ellipse</i>	<i>Ellipse</i>	<i>Ellipse</i>
14	Warna biji	Kuning terang ( <i>light yellow</i> RHS 20A)	Kuning terang ( <i>light yellow</i> RHS 20A)	Kuning terang ( <i>light yellow</i> RHS 20A)

Berdasarkan hasil pengamatan, dari ketiga populasi yang ditanam umumnya memiliki karakter yang seragam termasuk karakter kualitatif buah melon ‘Tacapa Gold’ yang muncul. Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 4) menunjukkan melon ‘Tacapa Gold’ memiliki penampang bentuk batang silindris, warna batang hijau gelap, bentuk daun bangun segitiga, dan warna daun hijau gelap. Pada daun melon, terdapat tiga perkembangan lobus daun dari lemah, sedang, hingga kuat (Gambar 7). Melon ‘Tacapa Gold’ memiliki bentuk bunga *rotate* dengan warna mahkota kuning, dan warna kelopak bunga hijau (Gambar 7). Bentuk buah *oblate*, warna kulit buah kuning kehijauan, permukaan buah terdapat *net*, warna daging buah hijau muda dan tekstur kerenyahan daging buah renyah. Biji melon ‘Tacapa Gold’ berbentuk *ellipse* berwarna kulit terang.

Karakter kualitatif dari buah melon ‘Tacapa Gold’ berupa bentuk buah, warna kulit buah, tekstur permukaan buah, dan warna daging buah menjadi perhatian utama dari pengamatan karena merupakan bagian yang paling membedakan melon ‘Tacapa Gold’ dengan kultivar lainnya. Suatu tanaman dalam perakitan kultivar harus memenuhi sifat BUSS yaitu baru, unik, stabil, dan seragam (Daryono & Maryanto, 2017). Suatu varietas dapat dikatakan unik jika memiliki perbedaan yang konsisten dan jelas (Aryawati & Sobir, 2013). Berdasarkan penelitian terdahulu terkait perakitan melon ‘Tacapa Gold’ (Husnun, 2017) dan tanda daftar varietas tanaman melon ‘Tacapa Gold No. 526/PVHP2017, melon ‘Tacapa Gold’ merupakan melon kultivar

## KESERAGAMAN DAN KESTABILAN KARAKTER TANAMAN MELON (CUCUMIS MELO L. 'TACAPA GOLD') BERDASARKAN KARAKTER FENOTIP DAN INTER-SIMPLE SEQUENCE REPEAT

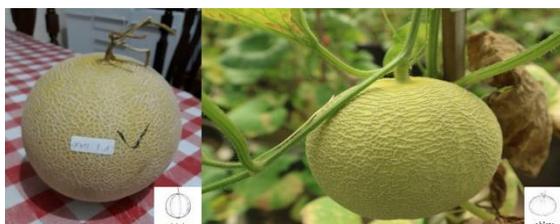
'Tacapa' yang memiliki karakteristik bentuk buah *globular*, kulit buah muda hingga tua berwarna dasar kuning, memiliki *net* pada kulit buah dengan daging berwarna hijau, dan bertekstur buah renyah. Perbandingan karakter fenotip kualitatif melon 'Tacapa Gold' hasil penelitian dengan karakter melon hasil penelitian 2017 ditunjukkan pada Tabel 4. Tabel 4. Perbandingan karakter fenotip kualitatif *C. melo* 'Tacapa Gold'

No.	Parameter deskripsi varietas	Melon 'Tacapa Gold' (2017)*	Melon 'Tacapa Gold' (2019)
1	Bentuk batang	Silindris	Silindris
2	Warna batang	Hijau gelap ( <i>Dark green</i> RHS 145A)	Hijau gelap ( <i>Dark green</i> RHS 145A)
3	Bentuk daun	Bangun segitiga ( <i>triangularis</i> )	Bangun segitiga ( <i>triangularis</i> )
4	Warna daun	Hijau gelap ( <i>dark green</i> RHS 137A)	Hijau gelap ( <i>moderate yellowish green</i> RHS2015 138A)
5	Bentuk bunga	<i>Rotate</i>	<i>Rotate</i>
6	Warna mahkota	Kuning ( <i>yellow</i> RHS 12A)	Kuning ( <i>yellow</i> RHS2015 12A)
7	Warna kelopak bunga	Hijau ( <i>green</i> RHS 139A)	Hijau ( <i>green</i> RHS 139A)
8	Bentuk buah	Bulat/ <i>globular</i>	<i>Oblate</i>
9	Warna kulit buah	Kuning kehijauan ( <i>green yellow</i> 1B)	Kuning kehijauan ( <i>brilliant yellow green</i> RHS2015 150C)
10	Tekstur permukaan buah	Terdapat <i>net</i>	Terdapat <i>net</i>
11	Warna daging buah	Hijau muda ( <i>pale yellow green</i> D)	Hijau muda ( <i>pale yellow green</i> RHS2015 149D)
12	Kerenyahan buah	Renyah	Renyah
13	Bentuk biji	<i>Ellipse</i>	<i>Ellipse</i>
14	Warna biji	Kuning terang ( <i>light yellow</i> RHS 20A)	Kuning terang ( <i>light yellow</i> RHS 20A)

\*)Tanda Daftar Varietas Tanaman Melon Tacapa Gold No. 526/PVHP2017 tanggal 31 Agustus 2017

Berdasarkan Tabel 4. karakter kualitatif pada melon 'Tacapa Gold' hasil penelitian dengan karakter yang terdaftar di Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian memiliki perbedaan pada bentuk buahnya. Bentuk buah melon 'Tacapa Gold' yang terdaftar adalah *globular* (bulat) sedangkan bentuk buah yang dihasilkan pada penelitian ini umumnya berbentuk *oblate* (Gambar 9). Hal ini menunjukkan ketidakstabilan bentuk buah dari melon 'Tacapa Gold'. Perubahan bentuk buah dapat disebabkan oleh peristiwa segregasi atau karena respon adaptasi terhadap penyakit. Pada penelitian ini, tanaman melon 'Tacapa Gold' sempat terserang penyakit jamur tepung (*powdery mildew*).

Penyakit jamur tepung merupakan penyakit yang umum dan berbahaya untuk tanaman melon. Hal tersebut disebabkan karena



penyakit ini dapat menyerang hampir seluruh tanaman dalam satu lahan dengan waktu yang singkat. Penyakit ini ditandai dengan adanya tepung putih yang tumbuh dan menutupi daun. Penyakit jamur tepung tidak langsung menyerang buah namun menyebabkan pengguguran daun yang lebih cepat sehingga proses fotosintesis terhambat (Daryono & Maryanto, 2017). Proses fotosintesis yang terganggu mengakibatkan buah kekurangan unsur hara sehingga dapat mengakibatkan pembentukan buah kurang sempurna.

(a) (b)

Gambar 1. Perbedaan bentuk buah melon 'Tacapa Gold' (a) *globular* (bulat) (Hamzah, 2018) (b) *oblate* (Dokumentasi pribadi, 2019)

Pada karakter buah yang lain seperti warna daging dan warna kulit buah seragam yaitu berwarna kuning kehijauan (warna daging buah) dan hijau muda (warna kulit buah). Tekstur permukaan kulit buah pada melon 'Tacapa Gold' semua memiliki *net* (jala), tidak ada buah yang muncul tanpa *net* walaupun tingkat kerapatan *net* yang muncul masih beragam (sedang – sangat kuat). Hasil ini sesuai dengan karakter awal yang diharapkan dari perakitan melon 'Tacapa Gold' yang masuk ke dalam tipe *netted melon*. *Netted melon* adalah tipe melon yang memiliki kulit buah keras, kasar, berurat dan bergambar seperti jala (*net*) (Daryono & Maryanto, 2017). Perbedaan keraatan *net* dapat disebabkan oleh perbedaan *suplly* air yang didapatkan oleh masing-masing tanaman. Pembentukan *net* (*netting*) dipengaruhi oleh manajemen air. Penyediaan air yang cukup akan mendorong proses pembentukan *net* (Daryono & Maryanto, 2017). *Net* dihasilkan dari respon keretakan permukaan atau kulit buah selama pembesaran sel yang lebih cepat menuju pusat buah daripada permukaan buah (Gerchikov *et al.*, 2008).

Selain karakter fenotip kualitatif, melon 'Tacapa Gold' juga dikarakterisasi berdasarkan karakter kuantitatif. Karakter kuantitatif tanaman merupakan sifat poligenik yaitu dipengaruhi oleh hubungan beberapa gen yang berbeda. Gen-gen tersebut berjumlah banyak namun masing-masing gen pengaruhnya kecil dan umumnya pewarisan sifat tersebut sangat dipengaruhi oleh lingkungan (Arumningtyas, 2016). Karakter fenotip kuantitatif pada melon

## F. HIDZROH, B. S. DARYONO

‘Tacapa Gold’ hasil penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakter fenotip kuantitatif *C. melo* ‘Tacapa Gold’

No.	Parameter Deskripsi Varietas	Hasil pengukuran
1	Panjang helai daun	8 – 14 cm ± 1,50
2	Lebar helai daun	10 – 16,8 cm ± 1,53
3	Berat per buah	763 – 1241 gr ± 138,89
4	Diameter vertikal buah	9,3 – 11,2 cm ± 0,57
5	Diameter horizontal buah	12 – 14,4 cm ± 0,67
6	Keliling vertikal buah	36,3 – 43,1 cm ± 2,18
7	Keliling horizontal	38,6 – 45,5 cm ± 2,06
8	Tebal kulit buah	0,3 – 1 cm ± 0,21
9	Tebal daging buah	2 – 3,4 cm ± 0,43
10	Kadar bahan terlarut	7 – 14 brix ± 1,96

Berdasarkan Tabel 5, melon ‘Tacapa Gold’ memiliki panjang daun 8 – 14 cm dan lebar helai daun 10 – 16,8 cm. Karakter buah yang diamati meliputi berat per buah, diameter vertikal dan horizontal, keliling vertikal dan horizontal, tebal kulit dan daging buah serta kadar bahan terlarut (brix). Berat per buah melon ‘Tacapa Gold’ berkisar 763 – 1241 gr. Berdasarkan ukuran tersebut, melon ‘Tacapa Gold’ pada penelitian ini tergolong ke dalam buah berukuran kecil – sedang dan sedang. Berdasarkan IPGRI, ukuran buah melon digolongkan menjadi 9, antara lain 1) sangat kecil (<100gr); 2) sangat kecil sampai dengan kecil (±200gr); 3) kecil (±450 gr); 4) kecil sampai dengan sedang (±800gr); sedang (±1200gr); sedang sampai dengan besar (±1600gr); besar (±2000gr); besar sampai dengan sangat besar (±2600gr) dan sangat besar (>3000gr) (Daryono & Maryanto, 2017). Tebal kulit buah 0,3 – 1 cm, tebal daging buah 2 – 3,4 cm dan memiliki kadar bahan terlarut 7 – 14 brix diukur menggunakan *atago hand refractometer*. Kadar bahan terlarut tersebut menunjukkan kandungan sukrosa yang terdapat dalam daging buah. Berdasarkan kadar terlarut tersebut, buah melon ‘Tacapa Gold’ termasuk ke dalam buah yang memiliki rasa manis.

Tabel 6. Rekapitulasi sidik ragam melon ‘Tacapa Gold’

Karakter	Melon ‘Tacapa Gold’	kk (%)
Berat per buah	**	9,53
Diameter vertikal buah	**	7,14
Diameter horizontal buah	**	4,82
Keliling vertikal buah	**	4,60
Keliling horizontal	**	5,03
Tebal kulit buah	**	18,45
Tebal daging buah	**	24,23
Brix	*	20,10

Keterangan: \*) berbeda nyata pada  $P > 0,05$ ; \*\*) berbeda nyata pada  $P > 0,01$ ; kk= koefisien korelasi (BNJ/Turkey) pada taraf 5%

Buah melon ‘Tacapa Gold’ hasil penelitian ini kemudian dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu melon ‘Tacapa

Gold’ perakitan pertama (2017) yang ditanam di GH Jamusan (F<sub>1</sub>) melon ‘Tacapa Gold. Pada Tabel 6, semua karakter buah kecuali brix menunjukkan hasil berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan 99% dengan kemungkinan data eror 1% antar ulangan buah dari melon hasil penelitian dengan F<sub>1</sub> nya. Untuk karakter brix menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% dengan kemungkinan data eror 5%. Data ini menunjukkan bahwa secara karakter kuantitatif, buah melon ‘Tacapa Gold’ antar generasi belum seragam dan stabil.

Ketidakteragaman ini mungkin juga dipengaruhi oleh penyakit yang menyerang tanaman melon ‘Tacapa Gold’ penelitian. Melon ‘Tacapa Gold’ penelitian terkena penyakit jamur tepung pertama kali pada umur 29HST dan makin menyebar di umur 30HST. Penyakit jamur tepung (*powdery mildew*) merupakan penyakit yang menyebabkan terjadinya pengguguran daun lebih cepat pada tanaman melon sehingga organ tanaman untuk fotosintesis berkurang. *Powdery mildew* tidak menyerang buah secara langsung, namun buah akan mengalami kekurangan unsur hara sehingga otomatis ukuran buah menjadi lebih kecil (Daryono & Maryanto, 2017).

### Hasil Analisis Karakter Molekuler Berdasarkan PCR-ISSR

Selain uji karakterisasi karakter fenotip organ tanaman, pengujian keseragaman tanaman dapat dilakukan melalui pengujian profil senyawa kimiawi, dan penanda molekuler. Pengujian karakter fenotip dan profil senyawa kimia memiliki kelemahan yaitu karakter sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan fase perkembangan spesies sedangkan penanda molekuler berdasarkan pada polimorfisme sekuens DNA tidak tergantung pada kondisi lingkungan dan menunjukkan tingkat polimorfisme yang lebih tinggi (Domyati *et al.*, 2011). Pengujian secara molekuler dapat digunakan untuk mengetahui variasi genetik sehingga dapat menentukan apakah populasi suatu tanaman seragam atau tidak. Dalam pengujian molekuler ini, dibutuhkan suatu penanda molekuler yang dapat mengetahui variasi genetik dari suatu tanaman. Penanda molekuler ISSR (*Inter-Simple Sequence Repeat*) merupakan suatu penanda genetik dominan yang memiliki variabilitas genetik yang tinggi dan kemampuan menghasilkan data multilokus dari genom yang diteliti (Ng & Tan, 2015). Teknik

**KESERAGAMAN DAN KESTABILAN KARAKTER TANAMAN MELON (CUCUMIS MELO L. 'TACAPA GOLD') BERDASARKAN KARAKTER FENOTIP DAN INTER-SIMPLE SEQUENCE REPEAT**

PCR-ISSR mengamplifikasi segmen DNA di antara dua mikrosatelit identik dengan arah yang berlawanan. Panjang mikrosatelit yang digunakan 16-25bp dan dapat digunakan sebagai penanda molekuler untuk penelitian pewarisan Mendel sederhana (Reddy, *et al.*, 2002). Analisis molekuler pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu isolasi DNA, analisis kuantitatif hasil isolasi DNA, amplifikasi dan visualisasi DNA dengan teknik PCR-ISSR, serta analisis variasi genetik data molekuler menggunakan MVSP.

Tabel 7. Hasil uji kuantitatif DNA daun melon 'Tacapa Gold'

No.	Sampel	Kode	Konsentrasi (ng/µl)	Kemurnian (3260/(3280))
1	Tacapa Gold Benih A1	1A	459,58	1,46
2	Tacapa Gold Benih A7	7A	1282,34	1,88
3	Tacapa Gold Benih A17	17A	957,88	1,83
4	Tacapa Gold Benih A20	20A	2456,78	1,99
5	Tacapa Gold Benih A32	32A	1442,72	1,83
6	Tacapa Gold Benih B53	53B	1279,11	1,66
7	Tacapa Gold Benih B63	63B	90,51	1,54
8	Tacapa Gold Benih B72	72B	42,99	2,43
9	Tacapa Gold Benih B75	75B	48,54	1,27
10	Tacapa Gold Benih B78	78B	268,71	1,89
11	Tacapa Gold Benih C2	2G	1337,12	1,99
12	Tacapa Gold Benih C6	6G	427,64	1,98
13	Tacapa Gold Benih C12	12G	690,47	1,85
14	Tacapa Gold Benih C27	27G	485,70	1,93
15	Tacapa Gold Benih C32	32G	609,43	1,87

Berdasarkan Tabel 7, konsentrasi dan kemurnian masing-masing sampel daun melon 'Tacapa Gold' memiliki hasil yang bervariasi. Menurut Sambrook & Russel (2001), kemurnian DNA murni berkisar antara 1,8–2 pada panjang gelombang 260/280 nm. Dari 15 sampel, 10 di antaranya memiliki kemurnian dalam rentang tersebut (1,83–1,99) namun untuk 5 sampel lainnya yaitu 1A, 53B, 63B, 7 memiliki kemurnian <1,8 dan pada sampel 72B memiliki kemurnian 2,43 (kemurnian>2,0). Isolat DNA yang memiliki kemurnian <1,8 menandakan adanya kontaminan berupa protein sedangkan isolat DNA dengan kemurnian >2,0 mengandung kontaminan berupa RNA (Held, 2001).

Perbedaan rasio kemurnian DNA yang mencolok pada sampel disebabkan oleh kualitas sampel daun yang bervariasi. Pada populasi sampel daun melon 'Tacapa Gold' benih B, empat dari lima sampel tidak masuk ke dalam rentang DNA murni, disebabkan oleh karena sampel daun yang dipakai sudah terlalu lama disimpan sebelum diisolasi sehingga menurunkan kualitas sampel daun dan berpengaruh terhadap kemurnian DNA. Rasio yang berada di luar rentang 1,8–2,0 sebenarnya dinilai kurang baik untuk digunakan dalam uji molekuler selanjutnya, namun pada penelitian

ini sampel tetap dianalisis terlebih dahulu dengan metode elektroforesis sampel DNA maupun analisis produk PCR. Munculnya pita DNA pada analisis mengindikasikan sampel masih layak digunakan untuk uji molekuler (Irsyad, 2019).

Prinsip dasar dari ISSR adalah perbedaan multilokus dan pola polimorfisme untuk dapat menentukan variasi genetiknya. Polimorfisme pada pita DNA sendiri merupakan hasil amplifikasi selama proses PCR. Primer ISSR menempel pada DNA genom antara 2 mikrosatelit yang komplemen dengan urutan basa nukleotida pada primer. Semakin banyak bagian DNA genom yang komplemen dengan primer, maka semakin banyak pita DNA yang dihasilkan. Variasi genetik dari melon 'Tacapa Gold' ditunjukkan dari perbedaan jumlah, pola, serta ukuran dari setiap pita DNA yang teramplifikasi pada masing-masing primer. Adanya variasi genetik pada melon 'Tacapa Gold' mengindikasikan ketidakseragaman pada melon 'Tacapa Gold'. Data polimorfisme yang dihasilkan dari keempat sampel kultivar melon setelah diskoring pada keempat primer yang digunakan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Persentase polimorfik DNA tanaman melon 'Tacapa Gold'

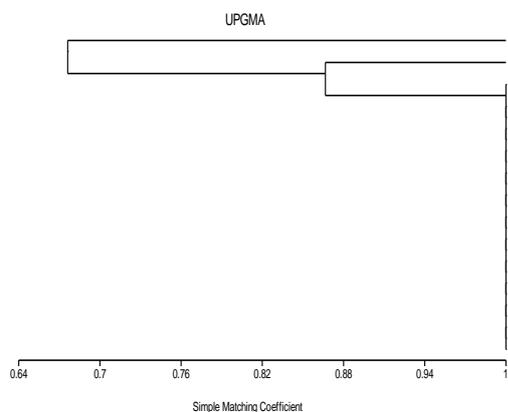
No.	Primer	Sequence	Jumlah pita DNA	Jumlah pita DNA monomorfik	Persentase polimorfik (%)	Ukuran pita DNA (bp)
1	UBC-807	(AG) <sub>n</sub> T	4	4	0	289-929
2	UBC-808	(AG) <sub>n</sub> C	7	5	22	221-1454
3	UBC-810	(GA) <sub>n</sub> T	4	4	0	406-987
4	UBC-824	(GA) <sub>n</sub> G	4	1	75	679-2228
<b>TOTAL</b>			19	14		
<b>Rata-rata</b>					24,25	

Berdasarkan hasil penelitian PCR-ISSR dari empat primer yang digunakan pada tanaman melon 'Tacapa Gold' menghasilkan 22 pita DNA teramplifikasi dengan DNA polimorfik berjumlah 7 lokus dan DNA monomorfik berjumlah 15 lokus. Polimorfisme yang tinggi dihasilkan oleh primer UBC-824 yaitu ≥ 50% sehingga primer ini baik digunakan dalam analisis variasi genetik untuk membandingkan tanaman melon 'Tacapa Gold'. Persentase polimorfisme rendah dari primer UBC-808, UBC-810, dan UBC-811 menunjukkan bahwa tanaman melon 'Tacapa Gold' pada setiap generasi memiliki similaritas yang tinggi. Keempat primer secara keseluruhan menunjukkan persentase polimorfisme yang cenderung rendah (<50%), yaitu sebesar 29,75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat variasi genetik dari 15 sampel melon 'Tacapa Gold' cenderung rendah atau seragam.

Hal ini sesuai dengan hipotesis yang dibuat, karena dalam satu spesies yang sama diasumsikan memiliki komponen genetik yang cenderung sama sehingga memiliki variasi genetik yang rendah (Singh *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Innark *et al.* (2014) pada *Cucumis sativus* menggunakan primer UBC-807, UBC-808, dan UBC-824 menghasilkan persentase polimorfisme 100%. Hal ini menunjukkan bahwa primer UBC-807, UBC-808, dan UBC-824 pada penelitian yang tersebut dapat menunjukkan polimorfisme pada tingkat spesies. Pada penelitian tersebut, sampel *C. sativus* yang digunakan berasal dari aksesori yang berbeda dan berasal dari berbagai negara (Taiwan, Pakistan, China, Malaysia, India, Zambia, India dan Thailand) sedangkan pada penelitian ini, individu yang digunakan berasal dari tetua yang sama dan merupakan varietas yang sama yaitu ‘Tacapa Gold’. Hasil polimorfisme DNA yang dihasilkan dapat berbeda apabila protokol PCR yang digunakan berbeda.

Pada penelitian ini dilakukan pengklasteran dari hasil skoring yang dilakukan untuk mengetahui hubungan keseragaman atau



kekerabatan pada setiap sampel yang digunakan. Hasil dendrogram yang didapatkan dari analisis molekuler dengan menggunakan software MVSP ditunjukkan pada Gambar 14. Gambar 2. Dendrogram hubungan kekerabatan fenetik tanaman melon ‘Tacapa Gold’ berdasarkan primer ISSR dengan algoritma UPGMA

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa sampel 72B dan 75B mempunyai sifat yang berbeda dengan sampel yang lainnya. Tiga belas sampel lain, tergabung dalam 1 grup dengan tingkat similaritas 100% mengindikasikan sampel tersebut sama atau seragam secara molekuler, sampel 72B juga dianggap masih seragam karena memiliki persen similaritas lebih dari 82%. Nilai tersebut

sudah melebihi 70 % yang menunjukkan bahwa sampel tersebut masih seragam. Semakin tinggi nilai persen similaritas semakin dekat pula kekerabatannya atau keseragamannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa sampel ini seragam. Berdasarkan prinsip taksonomi Adansonian, semakin banyak karakter yang digunakan maka semakin dipercaya hasil taksonomi yang didapatkan. Semakin banyak persamaan karakter antar individu yang dibandingkan maka kekerabatannya semakin dekat, sedangkan jika persamaan karakter antar individu yang dibandingkan semakin sedikit maka semakin jauh kekerabatannya. Hasil data uji molekuler menjadi data pendukung dan pelengkap untuk memperkuat hasil data uji morfologi untuk menentukan hubungan kekerabatan suatu organisme berdasarkan variasi genetik. Uji molekuler memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan karakter morfologis. Sekuen DNA menghasilkan data yang akurat melalui pengujian homologi yang lebih baik terhadap karakter-karakter yang ada (Baldwin *et al.*, 1995; Hidayat & Pancoro, 2008). Sekuen DNA menyediakan banyak status karakter karena besarnya perbedaan laju perubahan basa-basa nukleotida di dalam lokus yang berbeda (Moritz & Hillis, 1996). Sekuen DNA telah terbukti menghasilkan sebuah hubungan kekerabatan yang lebih alami dari pada yang lain (Chase *et al.*, 1993).

### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa karakter fenotip melon ‘Tacapa Gold’ secara umum seragam secara kuantitatif dan kualitatif. Melon ‘Tacapa Gold’ hasil penelitian dibandingkan dengan generasi sebelumnya belum stabil pada bentuk dan ukuran buah. Melon ‘Tacapa Gold’ mengalami perubahan bentuk buah dari *globular* (bulat) menjadi bentuk *oblate* (cakram). Karakter molekuler melon ‘Tacapa Gold’ berdasarkan penanda ISSR memiliki tingkat keseragaman yang tinggi (indeks similaritas  $\geq 70\%$ ) kecuali untuk sampel 75B yang memiliki indeks similaritas 68%. Rata-rata persentase polimorfisme pada melon ‘Tacapa Gold’ rendah yaitu 24,25%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Araújo, F. d. S. *et al.*, 2016. ISSR molecular markers for the study of the genetic diversity of *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.. *IDESIA (Chile)*, 34(3): 47-52.
- Arumningtyas, E. L., 2016. *Genetika Mendel:*

**KESERAGAMAN DAN KESTABILAN KARAKTER TANAMAN MELON (CUCUMIS MELO L. 'TACAPA GOLD') BERDASARKAN KARAKTER FENOTIP DAN INTER-SIMPLE SEQUENCE REPEAT**

- Prinsip Dasar Pemahaman Ilmu Genetika*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Crowder, L., 2015. *Genetika Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Daryono, B. S. & Maryanto, S. D., 2017. *Keanekaragaman dan Potensi Sumber Daya Genetik Melon*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Domyati, F. M., Younis, Rania A. A., Edris, S., Mansour, A. G., Sabir., Bahieldin, A.G., 2011. Molecular markers associated with genetic diversity of some medicinal plants in Sinai. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(2): 200-210.
- Gerchikov, N., Keren-Keiserman, A., Perltreves, R. & Ginzberg, I., 2008. Wounding of melon fruits as a model system to study rind netting. *Scientia Horticulturae*, 177(2): 115-122.
- Haritha, G., Sudakhar, T., Chandra, D. & T. Ram, B. D. N. S., 2016. Informative ISSR Markers Help Identify Genetically Distinct Accessions of *Oryza rufipogon* in Yield Improvement. *Rice Science*, 13(5): 225-241.
- Hartl, D. & Clark, A., 1997. *Principles of Population Genetics*. 3th ed. Sunderland: Sinauer Assoc.
- Held, P. G., 2001. *BioTek: Nucleic Acid Purity Assessment using A260/280 Ratios*. [Online] Available at: [https://www.biotek.com/resources/docs/PowerWave200\\_Nucleic\\_Acid\\_Purity\\_Assessment.pdf](https://www.biotek.com/resources/docs/PowerWave200_Nucleic_Acid_Purity_Assessment.pdf) [Accessed 8 December 2019].
- Hortikultura, D., 2015. *Rencana Strategis Direktorat Jendral Hortikultura 2015-2019*. [Online] Available at: <http://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2015/06/Bab-II.pdf> [Accessed 29 January 2019].
- IPGRI, 2003. *Descriptors for Melon (Cucumis melo L.)*. Rome: International Plant Genetic Resources Institute.
- Jones, S. & Luchsinger, A., 1986. *Plant Systematic*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- National Institute of Food and Agriculture, 2019. *USDA Definition of Specialty Crop*. [Online] Available at: [https://nifa.usda.gov/sites/default/files/resources/definition\\_of\\_specialty\\_crops.pdf](https://nifa.usda.gov/sites/default/files/resources/definition_of_specialty_crops.pdf) [Accessed 24 September 2019].
- Ng, W. L. & Tan, S., 2015. Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers: Are We Doing It Right?. *ASM Science Journal*, 9: 30-39.
- Nuraida, D., 2012. Pemuliaan Tanaman Cepat dan Tepat melalui Pendekatan Marka Molekuler. *El-Hayah*, 2(2): 97-103.
- Poehlman, J. M. & Sleeper, D., 1995. *Breeding Field Crops*. 4th ed. United States: Westport Connecticut, Ani..
- Reddy, M. P., Sarla, N. & Siddiq, E., 2002. Inter simple sequence repeat (ISSR) polymorphism and its application in plant breeding. *Euphytica*, 128: 9-17.
- Sambrook, J. & Russel, D., 2001. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. 3rd ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Singh, P. et al., 2014. Development and characterization of polymorphic microsatellites markers in endangered *Aquila malaccensis*. *Conservation genetic resources*, 7(1): 61-63.