

Potensi Hasil dan Penampilan Hortikultura Tomat Generasi F6 di Dataran Rendah

Yield Potential and Horticultural Performance of F6 Generation Tomato in the Lowlands

Dinda Helma Saputry¹, Ady Daryanto^{1*}, Muhammad Ridha Alfarabi Istiqlal¹, Sigit Widiyanto²

Diterima 31 Desember 2021/Disetujui 15 Maret 2022

ABSTRACT

A breeding program for tomato varieties in urban areas needs to be done to accelerate the availability of tomatoes independently in urban areas. The present study aimed to evaluate the yield potential, horticultural performance, and broad-sense heritability of the F6 generation tomato in lowland. The research was conducted from March to August 2021 at the Agrotechnology experimental field, Gunadarma University in East Jakarta, using one-factor Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. Four genotypes of F6 generation and two commercial varieties (Tantyna F1 and Tora IPB) were used in this study. The results showed that there were differences in horticultural performance between F6 genotypes and commercial varieties. Some qualitative characters have shown segregation on F6 genotypes such as hypocotyl color in seedling stage, green shoulder color before ripening, and fruit tip shape. There were good performance of some quantitative characters on F6 genotypes compared to commercial varieties such as time to flowering, time to harvesting, weight per fruit, fruit length, fruit hardness, total dissolved solids, number of marketable fruits and marketable fruit weight per plant. The value of broad-sense heritability on the observed characters indicates high criteria, expect for time of harvesting and locule numbers with low criteria. High heritability value can be used as selection characters for the next generation.

Keywords: genetic variance, heritability, Solanum lycopersicum, yield

ABSTRAK

Perakitan varietas tomat khusus wilayah urban perlu dilakukan untuk mempercepat ketersediaan tomat secara mandiri di wilayah perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi hasil, penampilan karakter hortikultura, serta menduga nilai heritabilitas arti luas genotipe tomat generasi F6 di dataran rendah. Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Agustus 2021 di Kebun Percobaan Agroteknologi Universitas Gunadarma wilayah Jakarta Timur, dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor, yaitu genotipe tomat yang diulang tiga kali. Taraf perlakuan terdiri atas 4 genotipe tomat generasi F6 dan 2 varietas komersil (Tantyna F1 dan Tora IPB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penampilan hortikultura antara genotipe tomat generasi F6 dengan varietas komersial yang diamati. Segregasi masih terjadi pada karakter kualitatif yaitu, pewarnaan antosianin pada hipokotil, warna bahu buah hijau sebelum matang dan bentuk ujung pada genotipe tomat F6. Terdapat genotipe tomat F6 yang memiliki karakter komponen hasil dan karakter hasil yang lebih baik dibanding varietas komersial seperti umur berbunga, umur panen, bobot per buah, panjang buah, kekerasan buah, total padatan terlarut, jumlah buah layak panen, dan bobot buah layak panen. Seluruh karakter kuantitatif memiliki nilai heritabilitas arti luas kriteria tinggi kecuali umur panen dan jumlah rongga buah dengan kriteria rendah. Karakter dengan nilai heritabilitas tinggi dapat dijadikan karakter seleksi generasi berikutnya.

Kata kunci: daya hasil, heritabilitas, ragam genetik, *Solanum lycopersicum*.

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia

²Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia
E-mail : adydaryanto@yahoo.com (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting yang termasuk dalam famili Solanaceae. Tomat memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat dan rasa yang menyegarkan dengan konsumsi skala rumah tangga mencapai 45.36% (634.01 ribu ton) dari total konsumsi tomat nasional. Produksi tomat dari tahun 2016 - 2020 terjadi peningkatan dari 883.23 ribu ton menjadi 1,084.99 ribu ton atau terjadi peningkatan 6.34% dari tahun 2019 (BPS, 2020).

Buah tomat memiliki sifat mudah rusak (*perishable*) sehingga jika tidak ditangani secara tepat dapat mengurangi pasokan tomat pada tingkat konsumen dan pada tahap lanjut dapat menyebabkan terjadinya kerawanan pangan. Salah satu solusinya adalah melakukan kegiatan *urban farming* (pertanian perkotaan). *Urban farming* merupakan kegiatan pertanian yang dilakukan di daerah perkotaan pada skala rumah tangga atau industri dengan pengoptimalan ruang terbatas untuk memenuhi kebutuhan dibidang pangan (Belinda dan Rahmawati, 2017). *Urban farming* dapat menciptakan kemandirian pangan masyarakat di wilayah perkotaan (Fauzi *et al.*, 2016).

Penentuan varietas menjadi salah satu faktor penting dalam melakukan kegiatan budidaya. Tomat yang termasuk ke dalam tanaman menyerbuk sendiri memiliki 2 tipe pertumbuhan, yaitu *determinate* dan *indeterminate* (Sutjahjo *et al.*, 2016). Varietas tomat tipe *determinate* lebih sesuai digunakan untuk pertanian perkotaan dikarenakan keragaan tanaman lebih pendek dan umur panen lebih cepat. Varietas-varietas tomat yang tidak sesuai untuk *urban farming* dapat mengalami kendala pertumbuhan dan perkembangan seperti terjadi keguguran bunga yang tinggi, pembentukan buah yang sangat rendah serta penurunan ukuran buah (Daryanto *et al.*, 2020). Varietas tanaman merupakan hasil program pemuliaan tanaman melalui rangkaian kegiatan merakit dan mengembangkan hasil seleksi untuk mendapatkan keragaman baru guna memenuhi kebutuhan manusia (Syukur *et al.*, 2018).

Salah satu kegiatan penting dalam program pemuliaan tanaman adalah melakukan uji daya hasil pada generasi yang sudah memiliki tingkat homozigositas yang tinggi. Umumnya generasi F6 sudah memiliki tingkat homozigositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan generasi sebelumnya, dan sudah dapat dilakukan kegiatan uji tersebut. Generasi F6 yang kami uji dirakit dari hasil persilangan dua tetua hibrida komersial (Rewako F1 x Tantyna F1) yang selanjutnya dipertahankan menyerbuk sendiri dan dilakukan seleksi pedigree dari generasi pertama sampai generasi keenam. Uji daya hasil dilakukan untuk mengetahui potensi hasil dan penampilan masing-masing genotipe untuk dipersiapkan menjadi varietas baru. Hasil uji daya hasil pendahuluan dan lanjutan adalah galur harapan atau calon varietas yang siap di uji adaptasi dan stabilitas pada tahap uji multilokasi (Sentani *et al.*, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi hasil, penampilan hortikultura, serta melakukan pendugaan nilai heritabilitas arti

luas karakter kuantitatif tomat generasi F6 di dataran rendah.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Agustus 2021 di Kebun Percobaan Agroteknologi Universitas Gunadarma, Jakarta Timur, Kota Jakarta. Hasil pengukuran suhu rata-rata selama kegiatan penelitian adalah 30.7-36°C pada pagi hari dan 28.5-31.4°C sore hari, serta kelembaban udara berkisar 53.1-62.2% di pagi hari dan 65.2-73.5% sore hari. Lokasi penelitian berada di ketinggian 57 m dpl (meter di atas permukaan laut).

Penelitian ini menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKL) dengan satu faktor, yaitu genotipe tomat. Penelitian menggunakan 6 taraf dan setiap taraf diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 8 tanaman. Material genetik yang digunakan pada penelitian ini adalah 4 genotipe tomat generasi F6 hasil pemuliaan Program Studi Agroteknologi, Universitas Gunadarma, yaitu RwTa-4-10U-5U-2U-2U, RwTa-4-10U-6U-1H-3U, RwTa-4-10U-6U-4U-1U dan RwTa-4-10U-6U-4U-2U serta 2 varietas komersial yaitu Tantyna F1 dan Tora IPB.

Teknik budidaya pada penelitian ini dilakukan secara hidroponik dengan media agregat berupa campuran arang sekam dan *cocopeat* perbandingan 1:1 (v/v). Benih tomat disemai pada *tray* semai 72 lubang tanam dan disiram setiap hari. Pemupukan pada fase persemaian menggunakan larutan nutrisi AB mix konsentrasi 500 ppm sebanyak 5 ml per tanaman yang dilakukan 5 kali dalam seminggu. Saat bibit berumur 25-30 hari setelah semai (HSS) dan atau telah tumbuh 3-4 helai daun sejati bibit dipindah tanam ke *planter bag* ukuran 15 liter yang berisi media agregat nir tanah serupa dengan pembibitan.

Pemupukan menggunakan larutan nutrisi AB mix, NPK mutiara 16-16-16 dan Gandasil B. Larutan nutrisi AB-mix dan NPK mutiara 16-16-16 diberikan secara bergantian masing-masing 1 kali dalam seminggu sebanyak 250 ml per tanaman dengan cara dikocor di sekitar perakaran. Konsentrasi pupuk AB *mix* yang digunakan adalah 1,000 ppm pada fase vegetatif dan 1,500 ppm pada fase generatif. Konsentrasi pupuk NPK mutiara 16-16-16 adalah 10 g L⁻¹. Pemupukan lain yaitu dengan Gandasil B yang disemprotkan di fase generatif setiap 10 hari sekali dengan konsentrasi 10 g L⁻¹. Kekerasan buah diukur dengan *hand-penetrometer* (model GY-3) dan karakter padatan terlarut total menggunakan alat *digital-refractometer* (model MIMA871).

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan hasil secara langsung terhadap seluruh tanaman percobaan. Karakter kualitatif yang diamati, yaitu pewarnaan antosianin, warna bahu buah, tipe pertumbuhan, bentuk ujung buah dan warna buah matang. Karakter kuantitatif ialah umur berbunga, umur panen, panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, jumlah rongga buah kekerasan buah, total

padatan terlarut, *fruit set*, bobot per buah, bobot buah per tanaman, bobot buah layak, bobot buah tidak layak, jumlah buah per tanaman, jumlah buah layak, dan jumlah buah tidak layak.

Data penelitian yang diperoleh dilakukan uji kenormalan data metode Kormogrov – Smirnov dan uji kehomogenan ragam metode uji Bartlett untuk memenuhi asumsi sidik ragam $\epsilon_{ij} \sim NID(0, \sigma^2)$. Pengujian tersebut menggunakan perangkat lunak Minitab 16. Selanjutnya, data dianalisis dengan uji F atau sidik ragam pada taraf nyata 5%. Hasil uji F pada taraf nyata, dilanjutkan dengan uji *t-dunnnett* untuk mengetahui perbedaan genotipe tomat generasi F6 dengan varietas komersil. Analisis tersebut menggunakan perangkat lunak *Statistical analysis system* (SAS) 9.0.

Pendugaan nilai heritabilitas arti luas (h^2_{bs}) yang diawali dengan menduga ragam genetik (σ^2_g), ragam fenotipe (σ^2_p) dan ragam lingkungan (σ^2_e). Nilai-nilai pendugaan tersebut dihitung berdasarkan dengan rumus: $\sigma^2_e = M1$; $\sigma^2_g = (M2 - M1) / r$; $\sigma^2_p = \sigma^2_g + (\sigma^2_e / r)$; $h^2_{bs} = (\sigma^2_g / \sigma^2_p) \times 100\%$, dimana σ^2_e = ragam lingkungan, σ^2_g = ragam genetik, σ^2_p = ragam fenotipe, h^2_{bs} = heritabilitas arti luas; M1 = kuadrat tengah galat, M2 = kuadrat tengah genotipe, dan r = ulangan. Klasifikasi nilai heritabilitas, yaitu rendah ($h^2 < 20\%$), sedang ($20\% < h^2 < 50\%$), dan tinggi ($h^2 \geq 50\%$) (Syukur *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kualitatif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter kualitatif tipe pertumbuhan dan warna buah matang pada enam genotipe tomat yang digunakan pada penelitian ini sudah seragam (Tabel 1). Seluruh genotipe tanaman pada penelitian ini memiliki tipe pertumbuhan *determinate*. Tipe pertumbuhan tersebut dicirikan dengan habitus menyerupai semak, pertumbuhan pucuk berhenti setelah memasuki fase pembungaan dan hanya mengalami satu kali fase generatif (Aulia *et al.*, 2014). Warna buah matang pada enam genotipe terdiri dari warna merah dan orange. Warna buah matang orange hanya terdapat pada varietas Tora IPB. Warna buah matang yang sudah seragam ini dapat disebabkan karena karakter tersebut dikendalikan oleh gen mayor dan sedikit pengaruh lingkungan. Jameela *et al.* (2012) menjelaskan bahwa karakter kualitatif seperti warna dan bentuk bunga dan buah dikendalikan oleh satu atau dua gen sederhana yang dipengaruhi oleh sedikit lingkungan.

Segregasi masih terjadi pada karakter pewarnaan antosianin pada hipokotil, warna bahu buah hijau sebelum matang dan bentuk ujung buah pada genotipe F6 yang diamati sehingga dibutuhkan waktu lebih untuk meningkatkan homozigositasnya. Tomat merupakan tanaman menyerbuk sendiri yang jika dilakukan penyerbukan sendiri selama beberapa waktu maka akan menghasilkan keturunan yang memiliki tingkat keseragaman yang tinggi. Syukur *et al.* (2018) menyatakan bahwa tanaman menyerbuk sendiri jika dibiarkan *selfing* maka persentase homozigositas akan meningkat dari generasi

ke generasi. Akan tetapi, jika tanaman tersebut memiliki gen heterozigot lebih banyak maka akan dibutuhkan banyak generasi untuk mendapatkan homozigositas lebih tinggi.

Karakter Kuantitatif

Hasil uji kenormalan dan kehomogenan ragam pada data penelitian menunjukkan terpenuhinya asumsi data terdistribusi normal dan ragam yang homogen (Tabel 2). Terpenuhinya asumsi data menyebar normal dan ragam homogen menunjukkan bahwa data sudah memenuhi syarat dilakukan analisis statistika parametrik yaitu sidik ragam. Usmani (2020) menyatakan bahwa syarat analisis statistika parametrik adalah terpenuhinya uji kenormalan dan kehomogenan ragam.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa genotipe memberikan pengaruh nyata pada karakter umur berbunga, umur panen, *fruit set*, panjang buah, bobot per buah, jumlah buah per tanaman, jumlah buah layak dan jumlah buah tidak layak. Pada karakter tebal daging buah, kekerasan buah, total padatan terlarut dan bobot buah layak perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata. Genotipe tidak berpengaruh nyata pada karakter diameter buah, bobot total per tanaman dan bobot buah tidak layak. Koefisien keragaman berkisar 1.09% – 24.01% atau kurang dari 25% (Tabel 2). Santosa dan Kuswanto (2019) menjelaskan koefisien keragaman <25% tergolong kriteria rendah dan menunjukkan bahwa tingkat keragaman yang disebabkan oleh lingkungan dalam populasi tersebut juga rendah.

Genotipe tomat generasi F6 yang diuji memiliki karakter umur berbunga, umur panen, dan bobot per buah yang lebih baik dibandingkan kedua atau salah satu varietas komersial (Tabel 3). Dua genotipe generasi F6 yaitu, RwTa-4-10U-5U-2U-2U dan RwTa-4-10U-6U-1H-3U, memiliki umur berbunga lebih genjah dibandingkan dengan varietas Tantyna F1 dan Tora IPB. Varietas Tora IPB yang menunjukkan umur panen yang nyata lebih lama dibandingkan genotipe F6 dan Tantyna F1. Varietas Tora dilaporkan berbunga lebih lambat dibandingkan genotipe lainnya pada penanaman di dalam rumah kaca (Rahmadani *et al.*, 2021; Febriani *et al.*, 2022).

Persentase terbentuknya buah dari sejumlah bunga yang muncul (*fruit set*) pada hampir seluruh genotipe F6 sama dengan varietas Tora dan hanya genotipe RwTa-4-10U-6U-1H-3U yang memiliki nilai *fruit set* yang rendah secara nyata yaitu sebesar 64.43% (Tabel. 3). Persentase *fruit set* yang kecil selain dipengaruhi oleh genetik juga dipengaruhi oleh lingkungan seperti kondisi cuaca areal penanaman. Lingkungan penelitian memiliki suhu yang cukup tinggi (28.5-36 °C) untuk tomat dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Menurut Kusumayati *et al.* (2015) suhu untuk tomat dapat tumbuh dan melakukan pembungaan dengan baik berkisar pada suhu 21-24 °C di siang hari dan 18-22 °C di malam hari. Maulida *et al.* (2013) menambahkan bahwa suhu dan curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan sebagian besar buah tidak terbentuk akibat banyak bunga yang rontok. Daryanto *et al.* (2020) juga

Tabel 1. Karakter kualitatif empat tomat genotipe F6 dan dua varietas tomat komersial

No.	Karakter	RwTa-4-10U-5U-2U-2U	RwTa-4-10U-6U-1H-3U	RwTa-4-10U-6U-4U-1U	RwTa-4-10U-6U-4U-2U	Tantyna F1	Tora IPB
		-----%-----					
1	Pewarnaan antosianin						
	a. Ungu	64	79	75	75	100	100
	b. Hijau	36	21	25	25	-	-
2	Warna bahu buah						
	a. Ada	-	33.3	-	100	100	-
	b. Tidak ada	100	66.7	100	-	-	100
3	Tipe pertumbuhan						
	a. Determinate	100	100	100	100	100	100
	b. Indeterminate	-	-	-	-	-	-
4	Bentuk ujung buah						
	a. Melekuk	-	-	-	-	-	-
	b. Melekuk agak datar	-	-	-	-	-	-
	c. Datar	-	50	-	-	-	-
	d. Datar meruncing	100	20	40	90	100	100
	e. Meruncing	-	30	60	10	-	-
5.	Warna buah matang						
	a. Krem						
	b. Kuning	-	-	-	-	-	-
	c. Orange	-	-	-	-	-	100
	d. Merah muda	-	-	-	-	-	-
	e. Merah	100	100	100	100	100	-
	f. Coklat	-	-	-	-	-	-
	g. Hijau	-	-	-	-	-	-

melaporkan bahwa suhu tinggi menyebabkan varietas tomat Rewako F1 mengalami kerontokan bunga serta penurunan hasil pada penanaman di dalam rumah kaca dataran rendah.

Genotipe F6 dengan nomor aksesori RwTa-4-10U-6U-4U-2U memiliki bobot per buah lebih besar dibanding dengan varietas Tantyna F1 dan Tora IPB, yaitu 46.28 g. (Tabel 4). Selain itu, genotipe ini juga memiliki ukuran panjang buah lebih besar dibandingkan varietas Tora IPB. Diameter buah genotipe tomat generasi F6 berkisar 4.07 – 4.54 cm. Klasifikasi ukuran atau bobot buah tomat sayur, yaitu ukuran kecil dengan rata-rata bobot per buah < 50 g, ukuran sedang 50 - 70 g dan ukuran besar > 70 g (Hermanto *et al.*, 2017). Seluruh genotipe F6 dan varietas komersial termasuk ke dalam kategori ukuran kecil. Daryanto *et al.* (2020) melaporkan ukuran buah varietas Tantyna di dalam rumah kaca berukuran sedang dengan bobot per buah sebesar 51 g. Potensi bobot per buah Tantyna F1 adalah berkisar 75.77-83.14 g (Kementan, 2011). Perbedaan ukuran yang terjadi tersebut diduga disebabkan oleh kondisi

lingkungan tanam. Varietas tomat yang ditanam pada kondisi lingkungan yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda karena terdapat interaksi antara genetik dengan lingkungan yang memberikan perbedaan penampilan karakter hasil tanaman (Aulia *et al.*, 2014).

Genotipe F6 digunakan memiliki tebal daging buah kecil dibandingkan dengan varietas Tantyna F1 dan Tora IPB (Tabel 4.). Tebal daging buah terbesar terdapat pada varietas Tantyna F1 (5.11 mm) dan terkecil pada genotipe RwTa-4-10U-6U-4U-1U. Selanjutnya, pada karakter kekerasan buah genotipe RwTa-4-10U-6U-4U-2U memiliki kekerasan buah yang berbeda nyata lebih besar dibanding Tora IPB (2.66 kg cm⁻²), sedangkan ketiga genotipe lain memiliki kekerasan buah lebih kecil dibandingkan Tantyna IPB yaitu berkisar 1.56 – 1.95 kg cm⁻². Buah tomat yang keras akan lebih aman terhadap kerusakan fisik selama transportasi (Lospiani *et al.*, 2017) dan karakter ini dilaporkan stabil (Baharuddin *et al.*, 2014). Jumlah lokus genotipe F6 sama dengan kedua varietas

komersial yaitu 2-3 lokul per buah. Buah dengan jumlah lokul 2-3 cocok digunakan sebagai tomat tipe *processing* (Chattopadhyay *et al.*, 2013)

Total padatan terlarut menunjukkan banyaknya larutan gula dan asam organik yang terkandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe RwTa-4-10U-6U-4U-2U memiliki total padatan terlarut lebih besar dibandingkan varietas Tantina F1 dan Tora IPB, yaitu 5.60 brix (Tabel 4.). Hal tersebut menunjukkan bahwa genotipe RwTa-4-10U-6U-4U-2U memiliki rasa buah yang manis. Hapsari *et al.* (2017) melaporkan bahwa rasa buah tomat yang manis lebih besar dari 4.25%. Dari tabel 4 diketahui bahwa varietas Tora IPB memiliki rasa buah yang kurang manis dibanding genotipe tomat generasi F6. Karakter total padatan terlarut dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Tingkat kematangan buah mempengaruhi total padatan terlarut yang terkandung. Total padatan terlarut akan mengalami peningkatan akibat dari pro-

ses respirasi pada dan cenderung menurun pada kematangan fase tertinggi (Arti *et al.*, 2020).

Terdapat perbedaan karakter hasil antara genotipe F6 dengan dua varietas komersial pembanding (Tabel 5). Genotipe F6 aksesori RwTa-4-10U-5U-2U-2U memiliki jumlah buah yang relatif sama dengan kedua varietas pembanding sedangkan tiga aksesori genotipe F6 lainnya nyata lebih rendah dibandingkan varietas pembanding. Bobot buah per tanaman generasi F6 tidak berbeda nyata dengan kedua varietas pembanding. Bobot buah per tanaman berkisar 789.71–1,247.70 g dengan bobot buah layak terbesar terdapat pada genotipe RwTa-4-10U-5U-2U-2U. Genotipe ini diduga memiliki ketahanan terhadap gangguan fisiologi lebih baik dibandingkan dengan varietas Tora IPB. Varietas Tora IPB memiliki buah dengan kriteria tidak layak terbesar yaitu, 72% dari total buah per tanaman (33.54 buah). Pada penelitian ini buah tidak layak disebabkan oleh gangguan fisiologi

Tabel 2. Uji kernormalan, kehomogenan ragam, dan rekapitulasi sidik ragam enam genotipe tomat

Karakter	Nilai peluang		Sidik Ragam	
	Normalitas	Homogenitas	Nilai F	KK (%)
Umur berbunga (HST)	>0.150	0.674	7.37*	4.15
Umur panen (HST)	>0.150	0.857	17.24*	2.88
Fruit set (%)	0.046	0.648	6.84*	7.94
Panjang buah (cm)	>0.150	0.008	4.14*	5.41
Diameter buah (cm)	>0.150	0.001	1.56tn	6.12
Tebal daging buah (mm)	0.049	0.436	314.38**	1.09
Kekerasan buah (kgcm ⁻²)	0.092	0.644	19.80**	8.88
Total padatan terlarut (brix)	>0.150	0.796	37.49**	3.68
Jumlah rongga buah	>0.150	0.783	0.13tn	7.45
Bobot per buah (g)	0.135	0.428	7.34*	2.40
Bobot total per tanaman (g)	>0.150	0.436	2.57tn	19.67
Bobot buah layak (g)	>0.150	0.833	21.44**	24.01
Bobot buah tidak layak (g)	>0.150	0.075	2.30tn	13.51
Jumlah buah per tanaman	>0.150	0.035	11.95*	14.02
Jumlah buah layak	>0.150	0.478	11.67*	17.57
Jumlah buah tidak layak	0.038	0.666	13.85*	16.78

Keterangan: Nilai peluang > 0.05 data tersebar normal dan ragam homogen. * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda nyata pada taraf 1%; tn = tidak berbeda nyata; KK = koefisien keragaman.

berupa busuk pantat buah atau *blossom end rot* (BER) dan pecah buah atau *fruit cracking*. BER diduga disebabkan oleh defisiensi unsur Ca⁺ dan stress abiotik berupa akumulasi ROS (*reactive oxygen species*) (Rached *et al.*, 2018). Kejadian buah BER dapat menghilangkan hasil panen mencapai 15% (Olle dan Williams, 2017), sedangkan kondisi pecah buah dapat menurunkan produksi sebesar 35% (Wahyuni *et al.*, 2014). Riboldi *et al.* (2018) menjelaskan bahwa varietas dengan bentuk buah memanjang (*elongated*) dilaporkan memiliki kerentanan yang lebih besar terhadap BER dibandingkan varietas dengan tipe buah lainnya.

Nilai heritabilitas arti luas yang tinggi terdapat pada karakter umur berbunga, *fruit set*, panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, kekerasan buah, total padatan terlarut, bobot per buah, bobot total per tanaman, bobot buah layak, bobot buah tidak layak, jumlah buah per tanaman, jumlah buah layak, dan jumlah buah tidak layak (Tabel 6). Penelitian Ritonga *et al.* (2019) menunjukkan bahwa karakter

fruit set, bobot per buah, bobot dan jumlah buah per tanaman pada buah tomat memiliki kriteria heritabilitas arti luas tinggi. Akan tetapi terdapat pula kriteria rendah pada karakter umur panen dan jumlah rongga buah. Karakter tersebut tidak dapat lagi digunakan sebagai parameter pengamatan pada kegiatan seleksi generasi selanjutnya karena keragaman genetik yang rendah diantara genotipe F6.

Kriteria heritabilitas tinggi menggambarkan hubungan genotipe dan fenotipe yang tinggi. Nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa lingkungan memberikan lebih sedikit pengaruh dibanding faktor genetik (Handayani dan Hidayat, 2012). Nilai heritabilitas yang tinggi juga menunjukkan bahwa kemajuan seleksi yang akan diperoleh dan galur yang dimiliki akan semakin cepat untuk dipersiapkan menjadi varietas unggul baru. Semakin meningkat kemajuan seleksi maka hasil yang diberikan lebih baik daripada generasi sebelumnya (Jameela *et al.*, 2012).

Tabel 3. Nilai tengah karakter umur berbunga, umur panen, fruit set dan bobot per buah genotipe tomat

Genotipe	UB (HST)	UP (HST)	FS (%)	BPB (g)
RwTa-4-10U-5U-2U-2U	21.00AB	61.00B	87.64	42.63
RwTa-4-10U-6U-1H-3U	21.00AB	61.00B	64.43B	45.51B
RwTa-4-10U-6U-4U-1U	24.00	62.00B	91.97	42.80
RwTa-4-10U-6U-4U-2U	23.00	62.00B	86.01	46.28AB
Tantyna F1 (A)	23.67	61.00	77.33	43.33
Tora IPB (B)	24.33	72.00	84.36	42.43

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf A berbeda nyata dengan varietas Tantyna F1 dan huruf B berbeda nyata dengan varietas Tora IPB menurut uji lanjut *T-dunnnett* pada taraf nyata 5%, UB = umur berbunga, UP = umur panen, FS = *fruit set*, BPB = bobot per buah.

Tabel 4. Nilai tengah komponen hasil enam genotipe tomat

Genotipe	PB (cm)	DB (cm)	TDB (mm)	KB (kg cm ²)	TPT (brix)	JRB
RwTa-4-10U-5U-2U-2U	5.19	4.07	3.88AB	1.68A	4.90B	2.46
RwTa-4-10U-6U-1H-3U	5.19	4.54	4.16AB	1.95A	4.77B	2.40
RwTa-4-10U-6U-4U-1U	5.19	4.09	3.81AB	1.56A	5.20B	2.39
RwTa-4-10U-6U-4U-2U	5.66A	4.17	4.09AB	2.66B	5.60AB	2.37
Tantyna F1 (A)	4.63	4.18	5.11	2.43	5.00	2.43
Tora IPB (B)	5.18	4.39	4.35	1.66	3.71	2.37

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf A berbeda nyata dengan varietas Tantyna F1 dan huruf B berbeda nyata dengan varietas Tora IPB menurut uji lanjut *T-dunnnett* pada taraf nyata 5%, PB = panjang buah, DB = diameter buah, TDB = tebal daging buah, KB = kekerasan buah, TPT = total padatan terlarut, JRB = jumlah rongga buah.

Tabel 5. Nilai tengah karakter hasil enam genotipe tomat

Galur	JPT	JBL	JBTL	BPT (g)	BBL (g)	BBTL (g)
RwTa-4-10U-5U-2U-2U	36.25	20.46	15.79B	1176.31	707.67B	468.65
RwTa-4-10U-6U-1H-3U	29.58B	6.54A	17.17B	789.71	231.93A	557.78
RwTa-4-10U-6U-4U-1U	25.05B	3.42AB	21.63B	975.53	108.47A	819.59
RwTa-4-10U-6U-4U-2U	21.13AB	6.54A	14.58B	826.13	298.05A	528.08
Tantyna F1	(A) 34.33	18.13	16.21	1247.70	607.72	639.97
Tora IPB	(B) 46.42	12.88	33.54	1053.82	248.98	804.84

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf A berbeda nyata dengan varietas Tantyna F1 dan huruf B berbeda nyata dengan varietas Tora IPB menurut uji lanjut *T-dunnnett* pada taraf nyata 5%, JPT = jumlah buah per tanaman, JBL = jumlah buah layak, JBTL = jumlah buah tidak layak, BPT = bobot buah per tanaman, BBL = bobot buah layak, BBTL = bobot buah tidak layak.

Tabel 6. Nilai duga ragam lingkungan, genotipe dan fenotipe serta nilai heritabilitas tomat generasi F6

Karakter	σ^2e	σ^2g	σ^2f	H_{bs} (%)	Kriteria
Umur berbunga	1.000	1.917	2.250	85.185	Tinggi
Umur panen	3.250	-0.750	0.333	0	Rendah
<i>Fruit set</i>	59.824	88.122	108.063	81.547	Tinggi
Panjang buah	0.070	0.033	0.057	58.824	Tinggi
Diameter buah	0.070	0.026	0.049	52.381	Tinggi
Tebal daging buah	0.003	0.027	0.028	96.940	Tinggi
Kekerasan buah	0.039	0.178	0.191	93.273	Tinggi
Total padatan terlarut	0.037	0.083	0.095	87.021	Tinggi
Jumlah Rongga buah	0.034	-0.010	0.001	0	Rendah
Bobot per buah	1.476	2.971	3.463	85.794	Tinggi
Bobot total per tanaman	16430.634	25404.996	30881.874	82.265	Tinggi
Bobot buah layak	5309.079	65622.553	67392.246	97.374	Tinggi
Bobot buah tidak layak	13617.250	19548.410	24087.494	81.156	Tinggi
Jumlah buah per tanaman	22.794	34.592	42.190	81.991	Tinggi
Jumlah buah layak	5.367	56.324	58.113	96.922	Tinggi
Jumlah buah tidak layak	13.444	4.997	9.479	52.723	Tinggi

Keterangan: σ^2e = ragam lingkungan; σ^2g = ragam genetik; σ^2f = ragam fenotipe; H_{bs} = Heritabilitas arti luas. Rendah ($h^2 < 20\%$), sedang ($20\% < h^2 < 50\%$), dan tinggi ($h^2 \geq 50\%$)

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan penampilan hortikultura antara genotipe tomat generasi F6 dengan varietas komersial yang diamati. Segregasi masih terjadi pada karakter kualitatif yaitu, pewarnaan antosianin pada hipokotil, warna bahu buah muda dan bentuk ujung buah sedangkan karakter tipe pertumbuhan dan warna buah matang relatif seragam pada seluruh genotipe tomat F6. Terdapat genotipe F6 yang memiliki karakter komponen hasil

dan karakter hasil yang lebih baik dibanding varietas komersial seperti umur berbunga, umur panen, bobot per buah, panjang buah, kekerasan buah, total padatan terlarut, jumlah buah layak panen, dan bobot buah layak panen. Seluruh karakter kuantitatif memiliki nilai heritabilitas arti luas kriteria tinggi kecuali umur panen dan jumlah rongga buah dengan kriteria rendah. Karakter dengan nilai heritabilitas tinggi dapat dijadikan karakter seleksi generasi berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM) Republik Indonesia, melalui Hibah Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi dengan nomor kontrak 069/E5/PG.02.00.PT/2022 (456/LL3/AK.04/2022, 11.31/LP/UG/VI/2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Arti, I., E. Ramdhan, A.N. Manurung. 2020. Pengaruh larutan garam dan kunyit pada berat dan total padatan terlarut buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). J. Pertan. Presisi. 4(1): 64–75. Doi: 10.35760/jpp.2020.v4i1.2820.
- Aulia, R., Rosmayati, E.S. Bayu. 2014. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* L.) berdasarkan ukuran biji. J. Online Agroekoteknologi. 1(3): 440–452. Doi: 10.32734/jaet.v2i4.8422.
- Baharuddin, R., M.A. Chozin, M. Syukur. 2014. Toleransi 20 genotipe tanaman tomat terhadap naungan. J. Agron. Indonesia. 42(2): 130–135. Doi: <https://doi.org/10.24831/jai.v42i2.8431>.
- Belinda, N., D. Rahmawati. 2017. Pengembangan urban farming berdasarkan preferensi masyarakat Kecamatan Semampir Kota Surabaya. J. Tek. ITS. 6(2). Doi: 10.12962/j23373539.v6i2.25008.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2020. Statistika Hortikultura 2020. <https://www.bps.go.id/publication/2021/06/07/daeb50a95e860581b20a2ec9/statistik-hortikultura-2020.html>. [10 Juni 2021].
- Chattopadhyay, A., I. Chakraborty, W. Siddique. 2013. Characterization of determinate tomato hybrids: search for better processing qualities. J. Food Process. Technol. 04(04): 1–6. Doi: 10.4172/2157-7110.1000222.
- Daryanto, A., M.R.A. Istiqlal, U. Kalsum, R. Kurniasih. 2020. Penampilan karakter hortikultura beberapa varietas tomat hibrida di rumah kaca dataran rendah. J. Agron. Indonesia. 48(2): 157–164. Doi: 10.24831/jai.v48i2.30502.
- Fauzi, A.R., A.N. Ichniarsyah, H. Agustin. 2016. Pertanian perkotaan : urgensi, peranan dan praktik terbaik. J. Agroteknologi. 10(01): 50–62.
- Febriani, N.F.S., R. Lestari, S. Widiyanto, A. Daryanto. 2022. Penampilan agronomi populasi F3 tomat pada budi daya hidroponik di rumah kaca dataran rendah. J. Ilmu Dasar. 23(1): 55–64. Doi: <https://doi.org/10.19184/jid.v23i1.24230>.
- Handayani, T., I.M. Hidayat. 2012. Keragaman genetik dan heritabilitas beberapa karakter utama pada kedelai sayur dan implikasinya untuk seleksi perbaikan produksi. J. Hort. 22(4): 327–333. Doi: 10.21082/jhort.v22n4.2012.p327-333.
- Hapsari, R., D. Inradewa, E. Ambarwati. 2017. Pengaruh pengurangan jumlah cabang dan jumlah buah terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Vegetalika. 6(3): 37–49. Doi: 10.22146/veg.28016.
- Hermanto, R., M. Syukur, Widodo. 2017. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter hasil dan komponen hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) di dua lokasi. J. Hort. Indonesia. 8(1): 31–38. Doi: 10.29244/jhi.8.1.31-38.
- Jameela, H., A. Sugiharto, A. Soegianto. 2012. Keragaman Genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil pada populasi F2 buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) hasil persilangan varietas introduksi dengan varietas lokal. Produksi Tanam. 2(4): 324–329. Doi: 10.21176/protan.v2i4.113.
- Kementan. 2011. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 4275/Kpts/SR.120/10/2011. Deskripsi Tomat Varietas Tantina. <https://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/23.pdf>. [04 April 2021].
- Kusumayati, N., E.E. Nurlaelih, L. Setyobudi. 2015. Tingkat keberhasilan pembentukan buah tiga varietas tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada lingkungan yang berbeda. J. Produksi Tanam. 3(8): 683–688.
- Lospiani, N.P.N., I.M.S. Utama, I. Pudja. 2017. Pengaruh lama waktu cekaman anaerobik dan konsentrasi emulsi lilin lebah sebagai bahan pelapis terhadap mutu dan masa simpan buah tomat. Beta. 5(2): 9–19.
- Maulida, I., E. Ambarwati, Nasrullah, R.H. Murti. 2013. Evaluasi daya hasil galur harapan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada musim hujan dan kemarau. Vegetalika. 2(3): 21–31.
- Olle, M., I. Williams. 2017. Physiological disorders in tomato and some methods to avoid them. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 92(3): 223–230. Doi: 10.1080/14620316.2016.1255569.
- Rached, M., B. Pierre, G. Yves, C. Matsukura, T. Ariizumi, et al. 2018. Differences in blossom-end rot resistance in tomato cultivars is associated with total ascorbate rath-

- er than calcium concentration in the distal end part of fruits per se. *Hortic. J.* 87(3): 372–381. Doi: 10.2503/hortj.OKD-150.
- Rahmadani, P.D., Budiman, A. Daryanto, S. Widiyanto. 2021. Evaluasi keragaan dan karakter komponen hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) generasi F6 di rumah kaca dataran rendah. *J. Pertan. Presisi.* 5(2): 95–108. Doi: <https://doi.org/10.35760/jpp.2021.v5i2.5042>.
- Riboldi, L.B., S.H.D.A. Araujo, S.T.D. Freitas, P.R.D.C. Castro. 2018. Blossom-end rot incidence in elongated tomato fruit. *Botany.* 96(10): 663–673. Doi: <https://doi.org/10.1139/cjb-2018-0021>.
- Ritonga, A.W., M.A. Chozin, M. Syukur, A. Maharijaya, Sobir. 2019. Heritabilitas, korelasi, dan sidik lintas berbagai karakter tomat pada kondisi naungan dan tanpa naungan. *J. Hort. Indonesia.* 10(2): 85–93. Doi: 10.29244/jhi.10.2.85-93.
- Santosa, W., Kuswanto. 2019. Evaluasi varietas kacang panjang ungu (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) hasil pemurnian genetik. *J. Produksi Tanam.* 7(2): 370–375.
- Sentani, L., M. Syukur, S. Marwiyah. 2016. Uji daya hasil lanjutan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) populasi F8. *Bul. Agrohorti.* 4(1): 70–78. Doi: <https://doi.org/10.29244/agrob.v4i1.15003>.
- Sutjahjo, S., C. Herison, I. Sulastrini, S. Marwiyah. 2016. Pendugaan keragaman genetik beberapa karakter pertumbuhan dan hasil pada 30 genotipe tomat lokal. *J. Hort.* 25(4): 304–310. Doi: 10.21082/jhort.v25n4.2015.p304-310.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti. 2018. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya.
- Usmadi. 2020. Pengujian persyaratan analisis (uji homogenitas dan uji normalitas). *Inov. Pendidik.* 7(1): 50–62.
- Wahyuni, S., R. Yunianti, M. Syukur, J. Witono, I. Syarifah. 2014. Ketahanan 25 genotipe tomat (*Solanum lycopersicum* mill.) terhadap pecah buah dan korelasinya dengan karakter-karakter lain. *J. Agron. Indonesia.* 42(3): 195–202. Doi: <https://doi.org/10.24831/jai.v42i3.9166>.