

POTENSI HASIL, MUTU DAN DAYA SIMPAN BUAH ENAM GALUR MUTAN HARAPAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)

YIELD POTENCY, QUALITY AND SHELF LIFE OF FRUIT OF SIX PROMISING LINES OF MUTANT TOMATO (*Solanum lycopersicum* L.)

Adzakirina Fardhani¹, Erlina Ambarwati², Sri Trisnowati², Rudi Hari Murti²

ABSTRACT

*This research is a long-term research to obtain new varieties of pure line. That aims of this research was to evaluate the potential yield, quality and shelf life of six promising lines of mutant tomato (*Solanum lycopersicum* L.) results of gamma ray irradiation Co-60 in low land. The six promising lines of M9 generation of 'Intan' tomato i.e G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G20 1/13/25/26/24/11 (G4), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G40 2/15/23/22/13/13 (G7), G60 3/9/12/34/12/14 (G8), and G60 3/15/15/1/13/6 (G9), 'Intan' (the parent plant) and 'Fortuna' were included for comparisons were planted in Completely Randomized Block Design with four blocks as replications. The research was conducted at Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kalitirto, Berbah, Sleman (KP4-UGM) and continued at Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada in May 2012 until September 2012. Observed variable are fruitset, total fruit quantity and total fruit weight per plant, fruit color, fruit shape, concentration of vitamin C, titrable acidity content, total soluble solid, ripening time and shelf life. Data analysis was using anova and DMRT at $\alpha = 5\%$.*

The results showed that the six promising lines had a total fruit quantity and total fruit weight per plant same as 'Intan' but higher than 'Fortuna', ranged between 49,85 – 73,55 fruit per plant and 2677,8 – 3277,6 gram per plant. High total fruit quantity and total fruit weight per plant is influenced by the promising six lines fruitset, ranged between 68,14 – 78,63%. The G20 1/13/25/26/24/11 (G4) higher quality of fruit than 'Fortuna' and 'Intan', in term fruit length (4,43 cm), fruit diameter (5,20 cm), fruit weight (74,81 gram) and fruit volume (71,37 cm³). The promising line of M9 produced same concentration of vitamin C as 'Fortuna' and 'Intan'. The promising line G40 2/19/9/19/12/13 (G6) produced higher titrable acidity content than 'Fortuna' and 'Intan', while the G60 3/9/12/34/12/14 (G8) produced higher total soluble solid than 'Intan' and 'Fortuna'. The fruit shape of six promising lines were apple shape and the fruit color were bright red, dark red and orange red. The promising lines G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G60 3/9/12/34/12/14 (G8) and G60 3/15/15/1/13/6 (G9) had the similar ripening time to 'Intan' but faster than 'Fortuna'. Those six promising lines had the similar shelf life to 'Intan' but faster than 'Fortuna'. The six promising lines can be proposed for the new pure line varieties.

Keywords: *tomato fruit, low land, yield potency, quality, shelf life.*

INTISARI

Penelitian ini merupakan penelitian jangka panjang untuk mendapatkan varietas galur murni baru. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi potensi hasil, mutu dan daya simpan enam galur mutan harapan tomat (*Solanum*

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

lycopersicum L.) hasil irradiasi sinar gamma Co-60 untuk dataran rendah. Galur harapan generasi M9 dari 'Intan' yaitu G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G20 1/13/25/26/24/11 (G4), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G40 2/15/23/22/13/13 (G7), G60 3/9/12/34/12/14 (G8), dan G60 3/15/15/1/13/6 (G9), 'Intan' (tetua) dan 'Fortuna' dimasukkan untuk perbandingan yang ditanam dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan 4 blok sebagai ulangan. Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kalitirto, Berbah, Sleman (KP4-UGM) dan dilanjutkan di Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada pada bulan Mei-September 2012. Variabel yang diamati adalah *fruitset*, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, warna buah, bentuk buah, panjang buah, diameter buah, bobot buah per butir, volume buah, kandungan vitamin C, kandungan asam tertitrasi, padatan terlarut total, waktu pematangan dan umur simpan. Analisis data menggunakan anova dan uji lanjut DMRT pada $\alpha = 5\%$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keenam galur harapan menghasilkan jumlah buah total per tanaman dan bobot buah total per tanaman sama besar dengan 'Intan' namun nyata lebih besar daripada 'Fortuna' yaitu berkisar antara 49,85 – 73,55 buah per tanaman dan 2677,8 – 3277,6 gram per tanaman. Tingginya jumlah buah total dan bobot buah total dipengaruhi oleh *fruitset* keenam galur, berkisar antara 68,14 – 78,63%. Mutu G20 1/13/25/26/24/11 (G4) lebih tinggi dibandingkan 'Fortuna' dan 'Intan' dalam hal panjang buah (4,43 cm), diameter buah (5,20 cm), bobot buah per butir (74,81 gram) dan volume buah (71,37 cm³). Galur generasi M9 menghasilkan kandungan vitamin C sama dengan 'Fortuna' dan 'Intan'. Galur harapan G40 2/19/9/19/12/13 (G6) menghasilkan kandungan asam tertitrasi lebih tinggi daripada 'Fortuna' dan 'Intan', sementara G60 3/9/12/34/12/14 (G8) menghasilkan padatan terlarut total nyata lebih tinggi dibandingkan 'Intan' dan 'Fortuna'. Buah keenam galur harapan yang dievaluasi memiliki bentuk buah apel dengan warna buah merah cerah, merah gelap dan merah jingga. Galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/15/1/13/6 (G9) memiliki waktu pematangan sama dengan 'Intan' namun lebih cepat dari 'Fortuna'. Keenam galur harapan memiliki umur simpan sama dengan 'Intan' namun lebih cepat dari 'Fortuna'. Keenam galur harapan dapat diusulkan untuk dijadikan varietas galur murni baru. Kata kunci: buah tomat, dataran rendah, daya hasil, mutu, daya simpan.

PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) telah menjadi kebutuhan manusia. Buah tomat dapat dimanfaatkan sebagai buah segar, bumbu masak sehari-hari, bahan baku industri saus tomat, buah kalengan, bahkan dapat dijadikan bahan kosmetik dan obat. Pada saat membeli tomat yang diperhatikan oleh konsumen adalah warna, bentuk, ukuran buah kemudian rasa buah. Dengan demikian, perbaikan mutu buah sangat diperlukan untuk hasil yang maksimal. Menurut Atherton dan Rudich (1986), sifat-sifat fisik buah tomat berkualitas baik yaitu memiliki penampilan dan aspek-aspek fisik yang baik, diantaranya bobot per

buah, ketebalan daging buah, tingkat kekerasan, warna buah serta terbebas dari kerusakan yang dapat dilihat secara visual, misalnya busuk.

Pada umumnya buah tomat yang dibudidayakan di dataran tinggi memiliki produktivitas dan mutu buah yang tinggi. Dengan pengelolaan yang baik, tidak tertutup kemungkinan buah tomat yang dibudidayakan di dataran rendah akan mempunyai produktivitas dan mutu yang sama dengan buah tomat yang dibudidayakan di dataran tinggi. Menurut Ambarwati (2009) tanaman tomat dapat dibudidayakan di dataran rendah dan dataran tinggi namun kebanyakan masing-masing varietas menunjukkan potensi hasil sebenarnya pada satu lokasi saja, dataran tinggi atau dataran rendah saja. Hal ini karena perbedaan kondisi lingkungan yang sangat mencolok terutama suhu. Tingginya suhu dan gangguan penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* dapat menjadi penyebab rendahnya mutu dan produktivitas buah tomat di dataran rendah.

Salah satu cara untuk menghasilkan buah tomat berkualitas baik di dataran rendah adalah dengan menghasilkan varietas baru melalui mutasi tanaman. Mutasi adalah perubahan mendadak pada suatu gen atau kromosom yang dapat diwariskan. Perubahan yang mendadak ini dapat terjadi karena pengaruh eksternal agen yang mampu menimbulkan mutasi yang disebut mutagen (Allard, 1995). Pengujian enam galur harapan tomat yang dihasilkan melalui iradiasi sinar gamma Co-60 tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menghasilkan varietas tomat sesuai selera konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan galur harapan tomat hasil iradiasi sinar gamma Co-60 yang ditanam di dataran rendah dengan mutu dan daya simpan buah yang baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4-UGM) Kalitirto, Berbah, Sleman (122 m dpl) dan Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Bahan tanam yang digunakan adalah 6 galur harapan tomat generasi ke sembilan (M9) dari varietas Intan yang diradiasi menggunakan 3 dosis sinar gamma Co-60 yaitu 20, 40 dan 60 gray. Irradiasi 20 gray menghasilkan galur G20 1/13/25/28/16/13 (G2) dan G20 1/13/25/26/24/11 (G4). Irradiasi 40 gray menghasilkan galur G40

2/19/9/19/12/13 (G6) dan G40 2/15/23/22/13/13 (G7). Irradiasi 60 gray menghasilkan galur G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/15/1/13/6 (G9), sebagai pembanding digunakan F1 'Fortuna' dan tetua 'Intan'.

Enam galur harapan, 'Intan' dan 'Fortuna' ditanam dalam susunan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RCBD = *Randomized Completely Block Design*) yang terbagi dalam empat blok sebagai ulangan. Dalam penelitian ini digunakan tiga puluh tanaman dalam setiap unit percobaan. Dari setiap unit percobaan diambil 5 sampel tanaman secara acak. Dari tiap sampel tanaman diambil 5 buah tomat untuk pengujian mutu dan daya simpan buah. Analisis data menggunakan anova dan uji lanjut DMRT pada $\alpha = 5\%$.

Setiap blok berisi delapan bedengan yang terdiri dari enam bedeng untuk galur hasil iradiasi sinar gamma, satu bedeng untuk tetua dan satu bedeng untuk pembanding. Luas plot atau petak dalam penelitian ini berukuran 800 m². Dalam petak tersebut, dibuat bedeng berukuran 1,2 m x 7,5 m yang terdiri dari dua baris tanaman dengan jarak tanam 50 cm dalam baris dan 60 cm jarak antar baris. Total tanaman dalam satu bedeng adalah 30 tanaman. Dalam 1 bedeng terdapat 1 galur tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menyajikan persentase *fruitset* buah tomat. Terlihat bahwa keenam galur harapan memiliki persentase *fruitset* nyata lebih tinggi dibanding persentase *fruitset* 'Fortuna', namun tidak berbeda nyata dengan tetuanya ('Intan'). Galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2) juga menghasilkan persentase *fruitset* sama besar dengan G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G40 2/15/23/22/13/13 (G7), G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/15/1/13/6 (G9). Persentase *fruitset* terkait dengan jumlah buah per tandan yang dipengaruhi oleh jumlah bunga per tandan dan keberhasilan bunga membentuk buah. Menurut Barnier *et al.* (1985) pembungaan dan pembuahan dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh dan faktor endogen tanaman, seperti kandungan karbohidrat, air, status nutrisi dan hormon tumbuh.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman galur harapan generasi M9 nyata lebih tinggi daripada 'Fortuna' tetapi tidak berbeda nyata dengan 'Intan' kecuali G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan G40 2/19/9/19/12/13 (G6).

Jumlah buah keenam galur harapan berkisar 49,85-73,55 buah per tanaman, sedangkan 'Fortuna' menghasilkan 30,20 buah per tanaman.

Tabel 1. Persentase *fruitset*, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman

Galur	<i>Fruitset</i> (%)	Jumlah buah per tanaman	Bobot buah per tanaman
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	78,63 a	64,25 a	2855,00 ab
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	68,14 b	49,85 b	3227,60 a
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	73,88 ab	52,10 b	2686,40 b
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	78,63 a	65,00 a	2677,80 b
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	76,94 a	73,55 a	3205,20 a
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	75,66 a	63,50 a	3154,10 a
'Intan'	73,26 ab	68,00 a	3175,70 a
'Fortuna'	56,95 c	30,20 c	1751,90 c
CV (%)	19,84	27,14	26,32

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*

Kisaran temperatur malam hari yang optimal untuk pembentukan buah tomat yaitu 15°C–20°C. Pembuahan akan gagal pada temperatur malam hari 13°C atau lebih rendah atau diatas 21°C sedangkan temperatur siang hari yang masih dapat ditolerir berkisar 25°C-30°C. Perbedaan temperatur yang besar (15°C) antara siang dan malam hari mengakibatkan rendahnya pembentukan bunga dan buah (Villareal, 1980). Berdasarkan tabel 1 keenam galur harapan menghasilkan bobot buah total per tanaman nyata lebih besar dibandingkan 'Fortuna' begitu pula dengan tetuanya ('Intan'). Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) menghasilkan bobot buah total per tanaman sama besar dengan G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/15/1/13/6 (G9).

Pigmen yang dikandung buah tomat antara lain *lycopene*, β -*karoten*, *xantofil* dan *klorofil*. Perubahan warna tersebut terjadi oleh perombakkan pigmen klorofil yang dibarengi dengan sintesis pigmen likopen sehingga warna buah menjadi kemerahan (Pantastico, 1993). Hasil analisis varian (lampiran 4) terhadap warna buah tomat yang diamati berdasarkan nilai L, a* dan b* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antar warna galur. Dari pengamatan yang dilakukan (Tabel 4.5) dapat dilihat bahwa warna buah galur harapan hasil irradiasi sinar gamma yang memiliki warna buah merah gelap yaitu G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G40 2/15/23/22/13/13 (G7) dan 'Fortuna' ditunjukkan oleh nilai L rendah apabila dibandingkan dengan G20 1/13/25/28/16/13 (G2) dan

G20 1/13/25/26/24/11 (G4) sehingga mengarah ke gelap, nilai a^* yang mengarahkan buah ke warna merah dan nilai b^* yang mengarahkan buah ke warna biru.

Tabel 2. Warna optimal buah tomat

Galur	Satuan Warna			Warna buah
	L	a^*	b^*	
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	37,47 a	22,09 b	15,19 a	Merah cerah
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	37,19 a	21,75 bc	15,17 a	Merah cerah
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	34,65 b	21,87 bc	13,21 b	Merah gelap
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	33,61 b	18,85 d	12,13 b	Merah gelap
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	33,42 b	18,47 d	11,72 b	Merah jingga
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	33,72 b	19,84 cd	12,18 b	Merah jingga
'Intan'	33,98 b	19,59 d	12,99 b	Merah jingga
'Fortuna'	33,95 b	25,78 a	13,27 b	Merah gelap
CV (%)	7,91	15,15	16,94	

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*

Galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2) dan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) menghasilkan nilai L sama yang mengarah ke cerah dan nilai a^* sama yang mengarah ke warna merah sehingga menghasilkan warna buah merah cerah. Galur harapan G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/1/23/6 (G9) menghasilkan nilai L, a^* dan b^* lebih rendah dibandingkan G20 1/13/25/28/16/13 (G2) dan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) sehingga dikatakan G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/1/23/6 (G9) menghasilkan warna buah lebih cerah yang mengarah ke warna merah jingga.

Keragaman bentuk buah berdasarkan rasio panjang dengan diameter dilihat dalam tabel 5. Menurut Ambarwati (2009), buah tomat yang berbentuk apel memiliki rasio panjang dengan diameter kurang dari 1 ($p:d \leq 1$), sedang buah tomat yang berbentuk bulat mempunyai rasio panjang dengan diameter antara 1 sampai 1,2 ($1 \leq p:d \leq 1,2$).

Ukuran buah ada pada tabel 3, keenam galur harapan memiliki panjang buah yang nyata lebih kecil dibandingkan 'Fortuna' begitu pula dengan 'Intan'. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan G60 3/15/1/23/6 (G9) memiliki panjang buah lebih besar daripada keempat galur lainnya. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) juga memiliki diameter nyata paling besar (5,20 cm) dibandingkan diameter 'Fortuna' (4,69 cm), 'Intan' (4,85 cm) dan kelima nomor galur.

Tabel 3. Panjang buah, diameter buah, rasio panjang diameter dan bentuk buah

Galur	Panjang buah (cm)	Diameter buah (cm)	Rasio p/d buah	Bentuk buah
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	4,08 de	4,66 cd	0,87 c	Apel
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	4,43 b	5,20 a	0,85 c	Apel
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	4,04 e	4,53 d	0,89 bc	Apel
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	4,23 cde	4,57 d	0,93 b	Apel
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	4,21 cde	4,77 cd	0,90 bc	Apel
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	4,35 bc	4,97 b	0,88 c	Apel
'Intan'	4,26 bcd	4,85 bc	0,88 c	Apel
'Fortuna'	5,16 a	4,69 cd	1,10 a	Bulat
CV (%)	6,46	7,33	6,67	

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*

Mutu buah dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu (a) bagian luar meliputi warna kulit, bentuk buah, kekerasan dan ukuran buah; (b) bagian dalam meliputi jumlah biji, ketebalan daging dan keadaan lendir; (c) kualitas rasa meliputi rasa manis, asam, kekenyalan dan jumlah air buah. (Ameriana, 1997).

Hasil analisis varian terhadap tebal daging buah menunjukkan bahwa keenam galur harapan menghasilkan daging buah lebih tipis daripada 'Fortuna'. Daging buah galur harapan G40 2/19/9/19/12/13 (G6) nyata lebih tipis dibandingkan dengan daging buahnya tetuanya ('Intan'). Berdasarkan tabel 6 keenam galur hasil iradiasi sinar gamma dan tetuanya ('Intan') memiliki tebal sekat buah nyata lebih kecil dibandingkan dengan 'Fortuna'. Galur harapan G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/1/23/6 (G9) mempunyai tebal sekat buah yang tidak berbeda nyata dengan tetuanya ('Intan'). Galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2) dan G40 2/19/9/19/12/13 (G6) memiliki tebal sekat buah terkecil dibandingkan dengan G20 1/13/25/26/24/11 (G4), G60 3/9/12/34/12/14 (G8), G60 3/15/1/23/6 (G9), 'Intan' dan 'Fortuna'.

Tebal daging buah berkaitan dengan tingkat kekerasan buah tomat. Dengan semakin tebal daging buah tomat, diharapkan buah tomat semakin keras apalagi ditunjang dengan jumlah rongga buah yang banyak. Dengan jumlah rongga buah yang banyak, maka volume atau ruang buah akan terbagi menjadi ruang-ruang kecil yang menyebabkan dinding buah dan sekat antar ruang menjadi tebal sehingga buah menjadi keras (Ambarwati, 2009).

Tabel 4. Tebal daging buah dan tebal sekat buah

Galur	Tebal daging buah* (cm)	Tebal sekat buah* (cm)	Jumlah rongga buah	Lebar rongga* (cm)
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	0,60 cd	0,66 e	4,80 bc	1,14 b
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	0,60 cd	0,71 cd	5,85 a	1,19 b
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	0,58 d	0,65 e	4,35 cd	1,20 b
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	0,62 cd	0,70 de	4,12 d	1,17 b
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	0,69 b	0,77 b	4,47 cd	1,20 b
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	0,66 bc	0,76 bc	5,51 b	1,17 b
'Intan'	0,66 bc	0,77 bc	4,72 bcd	1,18 b
'Fortuna'	0,85 a	0,88 a	2,25 e	1,42 a
CV (%)	14,40	10,98	20,01	9,62

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*.

* = Analisis anovanya menggunakan transformasi \sqrt{x} .

Pengamatan terhadap jumlah rongga buah, galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) memiliki jumlah rongga nyata paling banyak dibandingkan dengan 'Fortuna', tetuanya ('Intan') dan kelima galur lainnya. Hasil pengamatan terhadap lebar rongga buah, keenam galur harapan menghasilkan lebar rongga yang berbeda nyata dengan 'Fortuna'. Lebar rongga buah keenam galur tidak berbeda nyata dengan tetuanya ('Intan').

Bobot buah per butir galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) menghasilkan bobot buah per butir nyata lebih tinggi dibandingkan 'Fortuna', 'Intan' dan kelima galur lainnya. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) memiliki bobot buah per butir sebesar 74,81 gram. Menurut Maya (2012) buah tomat galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) termasuk dalam *grade C* ($B < 100$ gram). Berdasarkan hasil analisis volume buah, galur G20 1/13/25/26/24/11 (G4) nyata memiliki volume terbesar yaitu 71,37 cm³ dibandingkan dengan 'Fortuna', 'Intan' dan kelima galur lainnya.

Dari tabel 5 galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan G40 2/19/9/19/12/13 (G6) menghasilkan kekerasan buah yang tidak berbeda nyata dengan 'Fortuna', namun lebih tinggi daripada 'Intan'. Menurut Damayanti (2007) jumlah rongga buah tomat menentukan tingkat kekerasan buah. Buah tomat dengan jumlah rongga yang banyak tingkat kekerasan buahnya lebih tinggi. Buah tomat dengan jumlah rongga buah yang banyak maka volume atau ruang buah akan berbagi menjadi tebal sehingga buah menjadi keras. Sekat-sekat buah yang ada pada buah tomat berfungsi

seperti suatu fondasi yang dapat memperkokoh buah tomat, sehingga semakin banyak sekat buah maka buah tomat semakin keras.

Tabel 5. Bobot buah per butir, volume buah dan kekerasan buah

Galur	Bobot buah per butir (g)	Volume buah (cm ³)	Kekerasan buah (N)
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	53,55 d	53,32 bcd	21,28 abc
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	74,81 a	71,37 a	23,62 a
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	50,59 d	46,97 d	20,58 bcd
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	51,99 d	49,77 cd	16,42 e
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	54,56 cd	53,85 bcd	17,23 e
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	63,95 b	56,87 bc	19,00 cde
'Intan'	62,10 b	57,00 bc	17,66 de
'Fortuna'	61,30 bc	59,77 b	23,31 ab
CV (%)	18,54	20,72	22,37

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*.

Berdasarkan tabel 5, dapat diketahui bahwa kekerasan buah tidak selalu berhubungan dengan tebal daging buah dan tebal sekat buah. Hal ini dapat dilihat pada tabel 6, G60 3/9/12/34/12/14 (G8) memiliki daging buah lebih tebal dibandingkan dengan galur G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G20 1/13/25/26/24/11 (G4), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), namun dari tabel kekerasan buah G60 3/9/12/34/12/14 (G8) memiliki kekerasan buah yang kecil.

Buah tomat yang masak banyak digemari karena rasanya segar, enak dan sedikit masam. Daging buahnya banyak mengandung air, menyimpan biji yang banyak jumlahnya, mengandung vitamin A, vitamin C serta sedikit vitamin B. Pengujian mutu buah tidak hanya dilakukan pada mutu fisik saja namun juga dilakukan pada mutu kimiawi buah tomat. Mutu kimiawi buah tomat ini yang dievaluasi yaitu kandungan asam tertitrasi (AT), pH buah, kandungan vitamin C dan padatan total terlarut (PTT).

Hasil analisis varian terhadap kandungan vitamin C (tabel 6) menunjukkan keenam galur tidak beda nyata dengan 'Fortuna'. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) memiliki kandungan vitamin C nyata paling rendah (40,44 mg/100g) dibandingkan tetuanya ('Intan'). Penelitian Ekasari (2012) menghasilkan kandungan vitamin C berkisar 45,62-60,77mg/100g. Dari tabel 4.12. dapat diketahui bahwa kandungan vitamin C buah tomat generasi M9 lebih rendah daripada generasi M8.

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa keenam galur memiliki kandungan asam tertitrasi (AT) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan 'Fortuna'.

Galur harapan G40 2/19/9/19/12/13 (G6) memiliki kandungan asam tertitrasi yang nyata lebih tinggi dari tetua ('Intan') dan 'Fortuna'. Kultivar tomat dengan keasaman tinggi diperlukan dalam industri pengolahan hasil tomat, khususnya untuk pembuatan pasta tomat. Kualitas tomat yang digunakan untuk pasta adalah buah berwarna merah, memiliki aroma dan rasa yang sedap, asam tinggi, kandungan air tinggi, buah tahan retak, berukuran sedang, mudah dikupas, dan produksi tinggi (Marpaung, 1996).

Tabel 6. Vitamin C, kandungan asam, pH dan total padatan terlarut

Galur	Vitamin C* (mg/100g)	Kandungan asam titrasi (%)	pH	Padatan Terlarut Total (°Brix)
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	45,21 ab	0,0067 bc	4,85 ab	6,20 b
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	40,44 b	0,0058 cd	4,75 b	5,97 b
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	49,77 ab	0,0084 a	4,75 b	6,26 b
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	48,64 ab	0,0069 bc	4,85 ab	6,24 b
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	52,80 ab	0,0078 ab	5,00 ab	6,63 a
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	53,48 a	0,0053 d	4,85 ab	6,14 b
'Intan'	56,33 a	0,0055 d	5,05 a	6,13 b
'Fortuna'	43,77 ab	0,0034 e	5,05 a	6,08 b
CV (%)	9,37	27,83	7,71	8,46

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*.

* = Analisis anovanya menggunakan transformasi $\log x$

pH buah menunjukkan keenam galur tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan varietas Fortuna dan varietas Intan kecuali galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan G40 2/19/9/19/12/13 (G6). PTT diukur dengan refraktometer (merk ATAGO Japan seri A-01-37 ATC-IE 0-32 °Brix) dan dinyatakan dalam derajat Brix (Arpah, 1993). Dari tabel 4.12 dapat dilihat bahwa total padatan terlarut galur G60 3/9/12/34/12/14 (G8) nyata lebih tinggi (6,63°Brix) daripada 'Fortuna', tetuanya ('Intan') dan kelima galur yang lain.

Dari tabel 11 terlihat bahwa galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/1/23/6 (G9) nyata lebih cepat matang dibandingkan dengan varietas Fortuna' tetapi tidak berbeda nyata dengan tetuanya ('Intan'). Umur simpan (*storage life*) suatu komoditas pada keadaan buah saat panen, yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan budidaya. Semakin baik lingkungan dan prosedur penyimpanan buah, maka umur simpan akan menjadi lebih panjang dan meminimalkan kehilangan hasil (*deteriorisasi*) (Pantastico, 1993).

Hasil analisis varian umur simpan menunjukkan bahwa umur simpan keenam galur berbeda nyata dengan umur simpan 'Fortuna', namun tidak berbeda nyata dengan 'Intan'. Keenam galur memiliki waktu simpan yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan 'Fortuna' (30,43 hari), artinya galur tersebut memiliki ketahanan buah untuk disimpan kurang dari 30 hari.

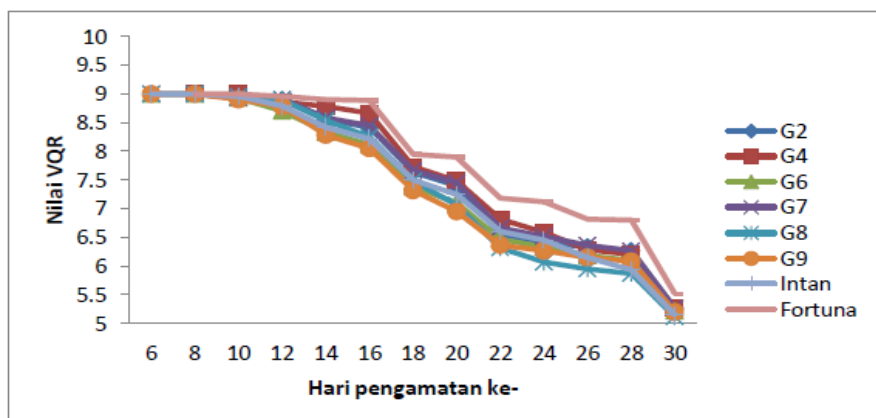
Tabel 7. Umur simpan dan waktu pematangan

Galur	Waktu pematangan (hari)	Umur simpan (hari)
G20 1/13/25/28/16/13 (G2)	12,06 bc	28,43 bc
G20 1/13/25/26/24/11 (G4)	13,36 a	28,73 b
G40 2/19/9/19/12/13 (G6)	11,70 c	27,56 bc
G40 2/15/23/22/13/13 (G7)	12,46 a	28,66 b
G60 3/9/12/34/12/14 (G8)	12,16 bc	27,03 c
G60 3/15/15/1/13/6 (G9)	11,73 c	27,40 bc
'Intan'	12,13 bc	27,96 bc
'Fortuna'	13,30 a	30,43 a
CV (%)	13,73	13,06

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. CV = *Coefficient of variation*.

Kekerasan buah diduga terkait dengan lamanya umur simpan buah dan ketahanan buah. Buah tomat yang memiliki kekerasan tinggi diharapkan lebih tahan lama daya simpannya. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan 'Fortuna' menunjukkan waktu pematangan yang nyata lebih lama dibandingkan 'Intan' dan galur lainnya. Bila dikaitkan dengan kekerasan buah galur G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan 'Fortuna' memiliki tingkat kekerasan buah tertinggi (tabel 4.11). Untuk galur G40 2/15/23/22/13/13 (G7), hasil ini tidak sejalan karena galur 2/15/23/22/13/13 (G7) yang waktu pematangannya lebih lama, ternyata memiliki buah kekerasan buah yang nyata lebih rendah daripada 'Fortuna'. Ini berarti bahwa kekerasan buah tidak selalu terkait dengan umur simpan, kecuali untuk galur yang sama.

Umur simpan buah tomat dapat dikaitkan dengan nilai VQR (*Visual Quality Rating*). Gambar 1 terlihat bahwa terjadi penurunan nilai VQR buah selama penyimpanan. Keenam galur yang diuji memiliki laju penurunan VQR paling cepat dibandingkan 'Fortuna'. Pada hari pengamatan ke-12 sampai 18 hari, keenam galur memiliki laju penurunan berkisar 8,70-7,32, untuk 'Fortuna' berkisar 8,95-7,95. Pada hari pengamatan ke-22 sampai 30 hari, keenam galur yang diuji memiliki penurunan laju VQR berkisar 7,07-5,12, untuk 'Fortuna' berkisar 7,90-5,52.



Gambar 1. Perubahan Visual Quality Rating (VQR) buah tomat hasil iradiasi sinar gamma. G2 = G20 1/13/25/28/16/13; G4 = G20 1/13/25/26/24/11; G6 = G40 2/19/9/19/12/13; G7 = G40 2/15/23/22/13/13; G8 = G60 3/9/12/34/12/14; G9 = G60 3/15/1/23/6.

Penurunan laju VQR yang paling cepat menunjukkan bahwa buah tidak tahan simpan dalam waktu yang cukup lama sebaliknya laju penurunan VQR yang paling lambat dapat dikatakan bahwa buah tersebut tahan simpan. Pengamatan laju VQR dihentikan pada 30 hari setelah panen dan telah mencapai skor 5. Buah dihentikan sampai skor 5 karena buah keriput dan daging buah sudah terlalu lunak. Dari pengamatan laju VQR, dapat disimpulkan bahwa daya simpan keenam galur tomat generasi M9, 'Intan' dan 'Fortuna' dapat mencapai 30 hari bulan.

KESIMPULAN

1. Keenam galur harapan yang dievaluasi menghasilkan jumlah buah total dan bobot buah total per tanaman sama besar dengan 'Intan' namun nyata lebih besar daripada 'Fortuna', yaitu berkisar antara 49,85 – 73,55 buah per tanaman dan 2677,8 – 3277,6 gram per tanaman. Banyaknya jumlah buah total dan besarnya bobot buah total per tanaman diikuti oleh persentase *fruitset* keenam galur harapan yang sama besar dengan 'Intan' (68,14 – 78,63%) tetapi nyata lebih besar daripada 'Fortuna' (56,95%)
2. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) memiliki panjang buah (4,43 cm), diameter buah (5,20 cm), bobot buah per butir (74,81 gram) dan volume buah (71,37 cm³) yang lebih besar daripada 'Fortuna', 'Intan' dan galur lainnya. Keenam galur harapan memiliki bentuk buah apel dengan warna buah merah gelap, merah cerah dan merah jingga.

3. Galur harapan G20 1/13/25/28/16/13 (G2), G40 2/19/9/19/12/13 (G6), G60 3/9/12/34/12/14 (G8) dan G60 3/15/15/1/13/6 (G9) memiliki waktu pematangan lebih cepat berkisar antara 11,70 – 13,36 hari. Galur harapan G20 1/13/25/26/24/11 (G4) memiliki kandungan vitamin C terendah (40,44 mg/100g) dan G60 3/9/12/34/12/14 (G8) memiliki kandungan gula tertinggi (6,63 °Brix).
4. Berdasarkan potensi hasil tanaman keenam galur harapan dapat diusulkan untuk dijadikan varietas galur murni baru.
5. Berdasarkan hasil pengujian mutu secara fisik dan daya simpan buah galur harapan yang bisa diunggulkan adalah G20 1/13/25/26/24/11 (G4) dan, sedangkan berdasarkan pengujian mutu secara kimiawi adalah galur G60 3/15/15/1/13/6 (G9).

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E., Murti, R. H., dan Trisnowati, S. 2009. Perakitan Tomat Berproduksi Tinggi untuk Dataran Tinggi dan Dataran Rendah. Laporan Akhir Hasil Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Allard, R.W. 1995. *Principle of Plant Breeding* (Pemuliaan Tanaman, alih bahasa Manna). Rineka Cipta. Jakarta.
- Ameriana. 1997. Pengaruh petunjuk kualitas terhadap persepsi konsumen mengenai kualitas tomat. *Penelitian Hortikultura*. 27 (4). 8-14.
- Arpah, M. 1993. Pengawasan Mutu Pangan. Tarsito, Bandung.
- Atherton, J.G. and Rudich, J. 1986. *The Tomato Crops, A Scientific Basic for Improvement*. Chapman and Hall Ltd, New York.
- Bernier, G.B., Kinet, J. M. and Sachs, R.M. 1985. *The Initiation og Flowering The Physiology of Flowering*. Florida.
- Damayanti, N. 2007. Keragaman Galu-Galur Tomat M4 Hasil Irradiasi Sinar Gamma Co-60. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Ekasari, F. 2012. Evaluasi Daya Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) Generasi M8 Hasil Irradiasi Sinar Gamma Co-60 untuk Dataran Rendah. Fakultas pertanian Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Marpaung, L. 1996. Pemanenan dan Penanganan Buah Tomat. Dalam: Duriat, A.S. (Eds). *Teknologi Produksi Tomat*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Lembang, Bandung.
- Pantastico, E. R. B. 1993. *Fisiologi Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Putu, M. G. A. 2012. Evaluasi Mutu Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Generasi F9 di Dataran Tinggi. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Villareal, R.L. 1980. *Tomatoes in the Tropics*. Westview Press Boulder. Colorado.