

KERAGAMAN GENOTIPIK DAN FENOTIPIK SEMBILAN GENOTIP TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

GENOTYPIC AND FENOTYPIC VARIABILITY PERFORMANCE IN NINE GENOTYPE OF TOMATOES (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Della Shafryna Imani Putri^{*)}, Damanhuri

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jalan Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
^{*)} E-mail : Shadelputri@gmail.com

ABSTRAK

Perakitan varietas unggul tomat diarahkan untuk meningkatkan hasil dan kualitas tomat melalui program pemuliaan tanaman. Keragaman genetik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada keberhasilan program pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui keragaman genetik dan nilai duga heritabilitas pada penampilan karakter sembilan genotip tomat untuk memilih genotip sebagai tetua persilangan. Penelitian dilakukan di Jatimulyo – Malang pada bulan Januari sampai April 2016. Genotip tomat yang digunakan adalah Ace 55 vf, Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Reise, Money marker, Roma vf plum, Garden pear, Garden delight, Black krim. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri atas sembilan genotip dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukan semua karakter yang diuji memiliki keragaman genetik rendah serta nilai duga heritabilitas yang tinggi. Keseragaman karakter antar genotip yang diuji disebabkan oleh faktor genetik. Sehingga dapat dimanfaatkan untuk memilih genotip sebagai tetua persilangan. Genotip Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Garden delight, Garden pear dan Ace 55 vf merupakan tomat yang memiliki kriteria sesuai preferensi konsumen.

Kata Kunci : Tomat, Genotip, Keragaman Genetik, Heritabilitas.

ABSTRACT

Genetic engineering of the tomatoes superior variety have to increasing of yield and quality preparation on plant breeding programme. Selection of genetic variability on

tomatoes is one of genetic engineering. The objective of this research were to know the genetic variability and heritability estimation in some character genotype of tomatoes as material in hybridization. This experiment was conducted in Jatimulyo, Malang on January until April 2016. The genotypes are used Ace 55 vf, Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Reise, Money marker, Roma vf plum, Garden pear, Garden delight, Black krim. Experiment is used randomized block design consist nine treatment with three replication. The result of research showed that all characters are classified into low variability and high value in heritability estimation. The uniformity in characters were tested is affected by genetic factor. Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Garden delight, Garden pear and Ace 55 vf are tomatoes based on consumer preferences also.

Keyword : Tomatoes, Genotype, Genetic variability, Heritability

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan komoditas hortikultura potensial karena memiliki banyak manfaat serta nilai ekonomis yang tinggi (Reddy *et al.*, 2013). Prospek produksi dan pemasaran buah tomat dimasa mendatang cukup menjanjikan, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor (Saputra *et al.*, 2014). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tomat adalah perakitan varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman sesuai tujuan yang ingin dicapai. Program pemuliaan efektif dilakukan apabila besarnya keragaman

Jurnal Produksi Tanaman, Jilid X, Nomor X, Agustus 2016, hlm. X

genetik dari suatu karakter dapat diperkirakan. Pengetahuan tentang besarnya keragaman genetik pada suatu karakter tanaman berguna sebagai bahan pertimbangan seleksi dan pemilihan genotip unggul yang berpotensi untuk dikembangkan sehingga diperoleh varietas baru yang diharapkan (Shankar *et al.*, 2013).

Tanaman yang memiliki karakter dengan keragaman genetik rendah akan menghasilkan penampilan yang seragam, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tetua dalam persilangan. Parameter genetik seperti koefisien keragaman genotip dan fenotip berguna untuk mengetahui besarnya keragaman dari karakter yang ditampilkan dalam suatu populasi (Shankar *et al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genetik dan nilai duga heritabilitas pada penampilan karakter sembilan genotip tomat hasil introduksi sehingga terpilih genotip sebagai bahan tetua persilangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kelurahan Jatimulyo, kecamatan Lowokwaru, Malang pada bulan januari hingga april 2016. Penelitian menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) terdiri atas sembilan perlakuan dengan tiga ulangan. Genotip tomat yang digunakan adalah Ace 55 vf, Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Reise, Money marker, Roma vf plum, Garden pear, Garden delight, Black krim. Setiap genotip ditanam pada plot berukuran 1,5 m x 3,5 m. Jarak tanam 50 cm x 50 cm, terdapat 14 tanaman setiap plot. Pengamatan terdiri dari karakter kualitatif meliputi tipe pertumbuhan, bentuk daun, bentuk tandan, warna buah matang dan bentuk buah, sedangkan pengamatan karakter kuantitatif meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah bunga per tanaman, umur berbunga (HST), jumlah tandan buah jumlah buah per tandan, fruit set (%), bobot per buah (gram), bobot buah baik (gram), bobot buah jelek (gram), bobot buah total per tanaman (gram), umur awal panen (HST), umur akhir panen (HST). Pengamatan kualitatif mengacu pada

deskriptor tomat UPOV 2011. Hasil analisa ragam karakter kuantitatif menunjukkan pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, sehingga dilakukan uji lanjut BNJ taraf 5 %. Keragaman genetik dihitung melalui analisis koefisien keragaman genotip (KKG) dan Koefisien keragaman fenotip (KKF) berdasarkan rumus :

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{X}} \times 100\%$$

dimana
 $\sigma^2 g$ = ragam genotip
 $\sigma^2 p$ = ragam fenotip
 \bar{X} = rata-rata dari setiap karakter yang diamati

Kriteria variabilitas genetik berdasarkan nilai KKP dan KKG menurut Menurut Rebin *et al.* (1995) adalah sebagai berikut:

- Rendah = 0% ≤ KKP atau KKG ≤ 25%
- Agak rendah = 25% ≤ KKP atau KKG ≤ 50%
- Cukup rendah = 50% ≤ KKP atau KKG ≤ 75%
- Tinggi = 75% ≤ KKP atau KKG ≤ 100%

Pendugaan nilai heritabilitas (h^2) dihitung berdasarkan rumus Stansfield, (1991) :

$$h^2 = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e}$$

Dimana
 h^2 = heritabilitas
 $\sigma^2 e$ = ragam lingkungan
 $\sigma^2 g$ = ragam genotip

Nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila lebih kecil dari 0,20. Dikatakan sedang apabila berada dalam kisaran 0,20 sampai dengan 0,50 serta tinggi apabila nilai heritabilitas lebih besar dari 0,50 (Stanfield, 1991).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kualitatif

Sembilan genotip yang diuji menunjukkan tipe pertumbuhan indeterminat kecuali Ace 55 vf, Roma vf plum dan Garden pear yang memiliki tipe pertumbuhan detminate. Pada tipe determinat memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah dari tipe indeterminat (Cordellia, 2014).

Didapatkan tujuh bentuk buah yang berbeda dari sembilan genotip yang diuji yakni silinder, pipih, telur sungsang, lonjong, bulat dan pir (Tabel 1). Menurut Murti *et al.*, (2000), bentuk buah dikendalikan oleh dua lokus dengan dua alel per lokus. Konsumen pada umumnya lebih menyukai tomat berbentuk lonjong dan bulat (Murti *et al.*, 2000). Dalam menentukan kualitas buah tomat, konsumen lebih mementingkan rasa dan penampilan luar. Kualitas buah tomat meliputi kualitas eksternal yaitu bentuk, ukuran, warna. Sedangkan kualitas internal meliputi kandungan air, kemasaman, tebal daging buah (Purwati, 2009). Genotip garden deligh, garden pear, money marker C.genoverse dan C. Fiorentino memiliki kandungan air yang tinggi, berdaging buah tebal serta memiliki rasa manis kecuali C.genoverse dan C.fiorentino memiliki rasa masam.

Warna buah matang oranye didapatkan pada semua genotip yang diuji

kecuali Black krim berwarna buah coklat serta Garden pear berwarna buah merah muda (Tabel 1). Warna buah pada tanaman tomat dipengaruhi oleh kandungan klorofil, lycopen, dan betakaroten. Warna buah tomat yang hijau akan berubah menjadi merah akibat destruksi klorofil dan peningkatan akumulasi betakaroten serta lycopen (Grierson, 1986 *dalam* Murti *et al.*, 2000). Umumnya konsumen memilih tomat yang berwarna buah matang oranye (Purwati, 2009).

Karakter Kuantitatif

Genotip Costulo fiorentino bernilai tinggi pada karakter tinggi tanaman, berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali genotip Garden delight dan Costulo genoverse. Genotip Ace 55 vf memberikan nilai terendah serta berbeda nyata dengan genotip lainnya (Tabel 2). Menurut Wasonawati (2011), tanaman yang lebih tinggi dapat memberikan hasil lebih besar dibandingkan tanaman yang lebih pendek.

Sembilan genotip yang diuji memiliki umur berbunga dan umur panen yang sama, kecuali pada genotip Roma vf plum dan Ace 55 vf yang memiliki umur berbunga dan umur awal panen lambat. Genotip yang memiliki rerata umur berbunga cepat, memiliki umur awal panen yang cepat juga. Sebaliknya, jika genotip memiliki umur berbunga lambat maka umur panennya juga lambat. Cepat atau lambatnya berbunga dipengaruhi oleh

Tabel 1 Hasil Pengamatan Tipe Pertumbuhan, Bentuk Buah dan Warna Buah Matang

Genotipe	Tipe Pertumbuhan	Bentuk Buah	Warna Buah Matang
Ace 55 Vf	Determinat	Silinder	Oranye
Costulo fiorentino	Indeterminat	Pipih	Oranye
Roma Vf Plum	Determinat	Telur sungsang	Oranye
Black krim	Indeterminat	Bulat	Coklat
Reise	Indeterminat	Agak pipih	Oranye
Costulo genoverse	Indeterminat	Pipih	Oranye
Money marker	Indeterminat	Lonjong	Oranye
Garden deligh	Indeterminat	Bulat	Oranye
Garden pear	Determinat	Pir	Merah Muda

Tabel 2 Hasil Rata-Rata Karakter Kuantitatif

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)	Umur Berbunga (HST)	Jumlah Tandan buah (tandan)	Fruit Set (%)	Bobot Per Buah (gram)	Bobot Buah Total (gram)
Ace 55 Vf	58,9 a	37 d	4,2 ab	41,4 b	5,4 cd	491,2 b
C. fiorentino	82,2 f	30 a	8,2 c	52,4 d	4,1 b	769, 1 d
Garden deligh	77,6 ef	32 abc	7,4 c	48,7 cd	3,9 b	617,8 c
Black krim	66,1 bc	33 abcd	3,8 a	33,7 a	4,3 bc	271, 1 a
Money marker	71,8 d	33 abcd	5,7 b	47,8 bcd	4,4 bc	541,2 bc
Roma Vf plum	65,2 b	36 cd	4,7 ab	42,3 bc	5,6 d	495,4 b
Garden pear	71,1 cd	31 ab	10 d	51.5 d	2,1 a	744,6 d
C. Genoverse	81,8 ef	30 a	8,2 c	51,9 d	4,2 b	770, 9 d
Reise	76,4 de	35 bcd	5,7 b	43,7 bc	9,1 e	487,7 b
BNJ 5 %	5,57	4,32	1,58	7,03	1,15	111, 70

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji BNJ.

intensitas cahaya matahari, suhu, genetis dari tanaman, serta kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara.

Genotip yang bernilai tinggi pada karakter fruit set adalah Costulo fiorentino, Garden pear, dan Costulo genoverse berbeda nyata dengan genotip lain kecuali Money marker dan Garden delight. Sedangkan genotip Black krim memberikan presentase fruit set terendah. Selama penelitian curah hujan tergolong tinggi yakni 275.5 mm/bulan. Menurut Maulida *et al.*, (2013), kondisi curah hujan yang tinggi menyebabkan banyak bunga yang rontok dan gagal menjadi buah sehingga fruit set pada musim hujan tergolong rendah. Fruit set tanaman tomat tinggi bila suhu maksimum tidak lebih dari 30°C. Suhu rata-rata selama penelitian sebesar 24,9°C sehingga faktor genetik juga mempengaruhi persentase fruit set. Menurut Hanson *et al.*, (2002), elain faktor lingkungan, fruit set dapat dikendalikan oleh faktor genetik.

Genotip Garden pear memberikan nilai terendah pada karakter bobot per buah dikarenakan garden pear merupakan jenis tomat cherry. Genotip reise memberikan nilai tertinggi pada karakter bobot per buah namun pada karakter hasil lain genotip ini memberikan nilai rendah (Tabel 2). Genotip Costulo genoverse, Costulo fiorentino, dan Garden pear, memberikan nilai tinggi pada karakter jumlah tandan buah, fruit set, jumlah buah per tandan sehingga hasil akhir berupa bobot buah total per tanaman

bernilai tinggi. Menurut Murti *et al.*, (2000), hasil buah per tanaman ditentukan oleh jumlah tandan buah, jumlah bunga dalam satu tandan, banyaknya bunga yang berhasil menjadi buah (fruit set) dan bobot per buah.

Genotip Black krim memberikan nilai terendah pada karkter jumlah tandan, fruit set, sehingga hasil akhir berupa bobot buah total per tanaman bernilai rendah. Genotip Black krim cukup rentan pada serangan layu fusarium sehingga genotip ini memberikan hasil yang lebih rendah dari genotip lainnya. Menurut Maulida *et al.*, (2013), bobot dan jumlah buah yang dihasilkan tanaman sangat dipengaruhi oleh laju fotosintesis, karbohidrat yang dihasilkan dari fotosintesis digunakan untuk pembentukan buah. Terhambatnya pertumbuhan tanaman karena serangan patogen menyebabkan ukuran buah yang dihasilkan tidak maksimal. Setiap genotip memiliki perbedaan genetik dan adaptasi dengan lingkungan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang berbeda.

Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Karakter jumlah tandan buah, jumlah buah per tandan, jumlah bunga per tanaman, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek dan bobot buah total didapatkan nilai KKG dan KKF agak rendah. Karakter tinggi tanaman, umur berbunga, dan fruit set didapatkan nilai KKG dan KKF rendah (Tabel 3)

Tabel 3 Hasil Analisa Parameter Keragaman Genetik (Koefisien Keragaman Genotip, Koefisien Keragaman Fenotip dan Heritabilitas)

Variabel Pengamatan	KKG (%)	KKF (%)	σ^2_e	σ^2_g	σ^2_p	h^2
Tinggi Tanaman	10,93	11,48	3,67	62,26	65,94	0,94
Umur Berbunga	7,45	8,73	2,27	6,04	8,13	0,72
Jumlah Tandan Buah	33,94	34,97	0,29	4,86	5,16	0,94
Jumlah Bunga Per tanaman	29,99	30,40	6,01	218,62	224,63	0,97
Jumlah Buah Per tandan	30,08	32,68	0,42	2,36	2,79	0,84
Fruit set	13,29	14,20	0,15	3,46	3,62	0,95
Bobot Buah Baik	31,73	32,71	5,48	38,37	3,62	0,95
Bobot Per Buah	38,66	39,54	1,12	17,84	18,94	0,94
Bobot Buah Jelek	29,27	29,65	0,05	2,07	2,13	0,97
Bobot Total Buah	28,55	29,37	1,57	27,11	28,68	0,94

Keterangan : KKG : Koefisien keragaman genotip, KKF: Koefisien keragaman fenotip, σ^2_e : ragam lingkungan, σ^2_g : ragam genotip, σ^2_p : ragam fenotip, h^2 : heritabilitas.

Berdasarkan nilai KKG dan KKF, pada penelitian ini semua karakter termasuk dalam keragaman genetik sempit. Menurut Islam *et al.*, (2012), karakter bobot buah, jumlah buah per tanaman, dan jumlah tandan per tanaman, memiliki nilai heritabilitas dan koefisien keragaman genotip tinggi. Menurut Hartati *et al.*, (2012), keragaman yang tinggi pada fase generatif menunjukkan bahwa karakter lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik. Karakter yang memiliki keragaman genetik sempit menunjukkan bahwa kondisi genetik untuk karakter yang diujikan memiliki susunan genetik yang homosigot, sehingga karakter tersebut seragam. Hal ini mengindikasikan bahwa belum terdapat keragaman genetik yang memadai untuk karakter tersebut sehingga seleksi pada karakter tersebut tidak dianjurkan (Zulfikri *et al.*, 2015). Menurut Aryana (2009), tingkat homogenitas genetik tanaman dapat dilihat dari keragaman pertumbuhannya, jika pertumbuhannya seragam menunjukkan genetik dari tanaman tersebut homogen.

Karakter tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah tandan buah, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tandan, fruit set, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek dan bobot buah total per tanaman, menunjukkan nilai duga heritabilitas di atas 0,50 sehingga karakter tersebut masuk dalam kategori tinggi. Menurut Lestari *et al.*, (2006), heritabilitas berguna untuk mengetahui sejauh mana karakter tersebut diturunkan pada

keturunannya selanjutnya. Nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik pada penampilan suatu karakter lebih besar dibandingkan dengan faktor lingkungan.

Keseragaman karakter antar genotip yang diuji dengan pengaruh genetik yang besar pada penampilan karakter menunjukkan bahwa genotip tersebut berpotensi untuk dikembangkan, salah satunya sebagai tetua dalam persilangan. Genotip yang terpilih sebagai tetua dalam persilangan yakni genotip yang memiliki beberapa kriteria sesuai preferensi konsumen. Menurut Mohamed *et al.*, (2012), karakter dengan keragaman genetik rendah serta nilai heritabilitas tinggi menunjukkan adanya keterlibatan dari aktifitas gen *non additive* pada penampilan suatu karakter. Menurut Reddy *et al.*, (2014), kondisi karakter yang telah seragam dapat digunakan untuk pengembangan varietas hibrida atau pemanfaatan segregasi transgesif pada pemuliaan tanaman heterosis.

KESIMPULAN

Semua karakter yang diuji memiliki keragaman genetik rendah serta nilai duga heritabilitas tinggi. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan untuk memilih genotip tomat sebagai tetua dalam persilangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryana, M. 2009.** Adaptasi dan Stabilitas Hasil Galur-Galur Beras Merah pada Tiga Lingkungan Tumbuh. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 32(2):95-100.
- Cordellia. 2014.** Tomato For High Yield Tunnel (Determinate Versus Indeterminate). Cornell University. New York
- Hanson, P.M., J. Chen, and G. Kuo. 2002.** Gene Action And Heritability Of High Temperature Fruitset In Tomato Line CL5915. *Horticulture Science*. 37(1): 172-175.
- Hartati, S., A. Setiawan., B. Heliyanto, dan Sudarsono. 2012.** Keragaman Genetik, Heritabilitas, Dan Korelasi Antar Karakter 10 Genotipe Terpilih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Litri*. 18(2):74-80.
- Islam, M.S., H.C. Mohanta., M.R. Ismail., M.Y. Rafii, and M.A. Malek. 2012.** Genetic Variability And Trait Relationship In Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* Var. Cerasiforme (dunnal) a. Gray). *Bangladesh Journal Botani*. 41(2): 163-167.
- Lestari, A., W. Dewi, W.A Qosim., M. Rahardja., N. Rostini, dan R. Setiamiharja. 2006.** Variabilitas Genetik Dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. *Zuriat*. 1(17):94-102.
- Maulida, I., E. Ambarwati., Nasrullah, dan R.H. Murti. 2013.** Evaluasi Daya Hasil Galur Harapan Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) Pada Musim Hujan Dan Kemarau. *Vegalitika*. 2(3):21-31.
- Mohamed, S.M., Ali E.E., Mohamed, T.Y. 2012.** Study of Heritability and Genetic Variability among Different Plant and Fruit Characters of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.). *International Journal of Scientific & Technology Research*. 1(2):55-58.
- Murti, R.H., E. Ambarwati dan Supriyanta. 2000.** Genetika Sifat Komponen Hasil Tanaman Tomat. *Mediagama*. 2(2):58-64.
- Purwati, E. 2009.** Daya Hasil Tomat F1 (Hibrida) Di Dataran Medium. *Jurnal Hortikultura*. 19(2): 125-130.
- Rebin, R, W. and D. S. Walters. 1995.** Cucurbits. Central for Agricultural and Bioscience International. USA.
- Reddy, R.B., D.S. Reddy., K. Reddaiah., N. Sunil. 2013.** Studies On Genetic Variability, Heritability, And Genetic Advance For Yield And Quality Traits In Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *International Journal Current Microbiology and Applied Science*. 2 (9):238-244.
- Saputra, H.E., M. Syukur, dan S.I. Aisyah. 2014.** Pendugaan Daya Gabung dan Heritabilitas Komponen Hasil Tomat pada Persilangan Dialel Penuh. *Journal Agronomi Indonesia*. 42(3): 203-209.
- Shankar, A., R.V.S.K. Reddy., M. Sujatha, and M. Pratap. 2013.** Genetic Variability Studies in F1 Generation of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.) *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 5(4):31-34
- Stanfield, W.D. 1991.** Genetika. Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Wasonowati. E.D. 2011.** Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Dengan Sistem Hirononik. *Agrovigor*. 4(1):21-28
- Zulfikri, E. Hayati, dan M. Nasir. 2015.** Penampilan Fenotipik, Parameter Genetik Karakter Hasil dan Komponen Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo*). *Jurnal Floratek*. 10(2):1-11.

Mengetahui Dosen Pembimbing,

Dr.Ir. Damanhuri, MS
NIP. 196211231987031002