



Variasi Fenotipik dan Heritabilitas Karakter Hasil dan Beberapa Karakter Kualitas Fisik Buah Tomat Pada Populasi F₃ Asal Hibrida Precious, Arthaloka, dan Mahkota

Sani Hanifah

BBPP Lembang Jl. Kayuambon No. 82 Lembang 40391 Bandung Jawa Barat

Email : sanie_78@yahoo.com, HP. 081320751231

Naskah diterima : 17 Juni 2020; disetujui 23 Juni 2020

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang, bertujuan untuk mengetahui variasi fenotipik populasi dan menentukan nilai duga heritabilitas karakter hasil dan beberapa karakter kualitas fisik buah tomat populasi F₃ asal hibrida Precious, Arthaloka, dan Mahkota. Hasil penelitian menunjukkan variasi fenotipe karakter diameter buah, jumlah buah per tanaman, dan bobot total buah per tanaman populasi F₃ Precious lebih sempit daripada populasi F₂-nya. Sedangkan variasi fenotipe karakter diameter buah, jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman populasi F₃ Arthaloka lebih sempit daripada populasi F₂-nya. Dan untuk karakter jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, bobot rata-rata buah per tanaman populasi F₃ mahkota lebih sempit daripada populasi F₂. Nilai duga heritabilitas untuk karakter diameter buah pada populasi F₃ Precious dan Mahkota adalah sedang dan populasi F₃ Arthaloka adalah rendah.

Kata kunci: variasi fenotipik, heritabilitas, tomat, populasi F₃, Precious, Arthaloka, Mahkota

Abstract

An experiment was conducted at Indonesia Center for Agricultural Training, the objective of this experiment were to estimate heritability and to determine phenotypic variation of fruit quality characters in three population of F₃ generation of tomato hybrid. Those three population were F₃ generation of tomato hybrids Precious, Arthaloka, and Mahkota. Result indicated that phenotypic variation of diameter of fruit, number of fruits per plant, and total fruit weight per plant in F₃ Precious were lower than F₂ generation. Diameter of fruit, locule number, number of fruits per plant, total fruit weight per plant and average fruit weight per plant characters, phenotypic variation on F₃ generation were lower than F₂ in Arthaloka populations; and locule number, number of fruits per plant, total fruit weight per plant and average fruit weight per plant character



on F_3 generation were lower than F_2 in Mahkota populations. The heritability estimates of fruits diameter character is moderat for population of F_3 Precious and Mahkota; and low for population of F_3 Arthaloka.

Keyword : *phenotypic variation, heritability, tomato, population of F_3 , Precious, Arthaloka, Mahkota*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salahsatu jenis sayuran yang banyak disukai masyarakat. Di Indonesia kegemaran ini diarahkan pada nilai gizi dari buah yang cukup tinggidan diperlihatkan dalam bentuk, kehalusan, warna serta keseragaman matangnya (Hendro Sunarjono, 1977). Menurut kegunaannya buah tomat selain dimakan segar, dapat juga diolsh lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan, seperti : sari buah dan saus tomat. Selain mempunyai rasa yang lezat ternyata tomat memiliki vitamin A dan C yang cukup tinggi.

Menurut Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2001), hasil tomat di Indonesia masih sangat rendah yaitu 13,1 ton per ha. Hal ini disebabkan karena pengembangan tanaman tomat di berbagai daerah, baik di dataran tinggi maupun rendah masih terdapat berbagai masalah, diantaranya masih jarang kultivar lokal yang berdaya hasil tinggi, berkualitas baik, tahan terhadap penyakit, dan berkemampuan adaptasi luas.

Usaha-usaha untuk meningkatkan hasil, selain harus terpenuhinya syarat-syarat kultur teknis yang baik juga harus dilakukan melalui usaha pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman tomat di Indonesia sampai saat ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu melalui cara hibridisasi dan introduksi. Tujuan dilakukannya hibridisasi ialah untuk menggabungkan atau mengkombinasikan sifat-sifat yang diinginkan dari tetua-tetuanya, sehingga diperoleh keturunan yang mempunyai sifat-sifat superior.

Pemuliaan tanaman pada hakekatnya merupakan suatu usaha untuk memanfaatkan interaksi antara genotipe dengan lingkungan sehingga diperoleh tanaman dengan karakter yang diinginkan. Keberhasilan program pemuliaan tanaman tergantung kemmapuan untuk memisahkan genotip-genotipe unggul dalam proses seleksi (Falconer, 1952).

Perbaikan genotipe tomat melalui program pemuliaan tanaman saat ini ditujukan pada potensi hasil yang tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit penting, serta kualitas buah yang baik sesuai dengan selera konsumen, sedangkan untuk daerah dataran rendah ditujukan untuk mendapatkan jenis tanaman yang tahan penyakit layu bakteri serta cekaman temperatur (Villareal, 1980).

Laboratorium pemuliaan tanaman mulai mengembangkan pemuliaan tanaman tomat dengan memanfaatkan kultivar hibrida yang terdapat di pasaran. Pada saat ini telah diperleh benih-benih F_3 asal beberapa kultivar hibrida antara lain asal hibrida Precious (hasil produksi Known You Seed Co. Ltd.), Arthaloka dan Mahkota (dihasilkan oleh PT. East West Seed Indonesia). Belum diketahui bagaimana nilai heritabilitas karakter-karakter kualitas fisik dan hasilnya, serta bagaimana variasi fenotipik karakter-karakter tersebut pada ketiga populasi di atas.



Variasi fenotipe adalah variasi yang tampak, dari penampilan tanaman tersebut dapat dilakukan seleksi untuk meningkatkan proporsi homosigositas sehingga pada akhirnya diharapkan memperoleh galur-galur murni untuk merakit hibrida baru sesuai dengan keinginan kita.

Untuk menunjang keberhasilan suatu proses seleksi agar efektif dapat ditentukan dengan nilai duga heritabilitas (Poehlman, 1979). Pendugaan nilai heritabilitas sangat penting artinya bagi pemulia tanaman (Knight, 1979), karena nilai heritabilitas digunakan dalam mengembangkan suatu sifat yang diinginkan melalui seleksi (Robinson, Comstock, dan Harvey, 1949). Nilai duga heritabilitas suatu karakter yang tinggi memberi arti bahwa karakter tersebut akan diwariskan pada generasi selanjutnya, yaitu penampilan yang terutama lebih disebabkan oleh faktor genetik dan seleksi dapat dilakukan pada generasi awal dan efektif. Apabila nilai heritabilitas rendah seleksi yang dilakukan relatif tidak efektif.

Untuk keefektifan suatu proses seleksi dalam suatu populasi maka harus ditentukan nilai duga heritabilitas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah 'Realized Heritability' yaitu heritabilitas dari suatu karakter yang diukur dari sejumlah perbaikan genetik melalui seleksi pada suatu populasi (Falconer, 1981). Data diambil dari hasil seleksi populasi F₂ yang kemudian biji hasil seleksi tersebut ditanam menjadi populasi F₃.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyempitan variasi fenotipik populasi F₃ bila dibandingkan variasi fenotipik populasi F₂ dan menentukan nilai duga heritabilitas karakter hasil dan beberapa karakter kualitas fisik buah tomat populasi F₃ asal hibrida Precious, Arthaloka, dan Mahkota.

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan dan Alat

Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang, dengan ketinggian tempat 1.200 meter di atas permukaan laut. Areal pertanaman memiliki tipe tanah Andosol. Berdasarkan kriteria Schmidt dan Ferguson (1951) ternyata daerah tersebut mempunyai curah hujan tipe C.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Biji tomat F₃ diperoleh melalui persilangan sendiri atau selfing tanaman F₂ populasi Precious, Arthaloka, dan Mahkota yang telah diseleksi berdasarkan penampakan tanaman, vigor, kandungan klorofil pada daun, ketebalan daging buah, diameter buah, jumlah rongga buah, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman.
2. Pupuk kandang dari kotoran kuda sebanyak 16 to/ha atau 0,6 kg/tanaman.
3. Pupuk Urea (46% N) sebanyak 100 kg/ha atau 17 g/tanaman.
4. Pupuk majemuk NPK 16-16-16 sebanyak 320 kg/ha atau 17 g/tanaman.
5. Insektisida Prfenofos 500 g/l (Curacron 500 EC) dengan konsentrasi 2 cc/l.
6. Fungisida :
 - a. Mankozeb 80% (Dithane M-45 80 WP) dengan konsenrasi 2 g/l merupakan fungisida kontak untuk mengendalikan penyakit busuk daun Phythophtora infestans.
 - b. Metalaksil 8% dan Mankozeb 64% (Ridomil MZ 8/64 WP) dengan konsentrasi 3 g/l merupakan fungisida kontak dan sistemik untuk mengendalikan penyakit busuk daun Phytophthora infestans.



- c. Benomil 50% (Benlate) dengan konsentrasi 3 g/l merupakan fungisida sistemik untuk mengendalikan penyakit layu Fusarium spp.
7. Bahan perekat, pembasah dan perata pestisida Agristik konsentrasi 1,2 ml/l.
8. Larutan GA3 100 ppm.
9. Larutan nutrisi untuk persemaian terdiri dari :
 - a. MgSO₄ konsentrasi 2 cc/l
 - b. KNO₃ konsenrasi 3 cc/l
 - c. KH₂PO₄ konsentrasi 3 cc/l
 - e. Hidrokarate konsentrasi 2 cc/l
 - f. KCl konsentrasi 1 cc/l
 - g. FeSO₄ konsentrasi 1 cc/l
10. Arang sekam.

Alat yang digunakan adalah turus bambu (2 m), tali plastik (rafia), baki semai, alat tulis, jangka sorong (sigma), alat semprot pestisida, emrat, gunting pangkas, penetrometer untuk mengukur kekerasan buah, timbangan, dan colour chart (Royal Horticultural Society) untuk klasifikasi warna kulit buah.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode 'Fruit to Row' yaitu dengan mengambil satu buah per tanaman F₂. Kemudian biji dari setiap buah ditanam dalam barisan-barisan yang berlainan, sehingga membentuk populasi tanaman F₃. Percobaan ini tidak menggunakan ulangan karena dilakukan pada populasi F₃ yang masih bersegregasi.

2.3. Pengamatan

Ada dua macam pengamatan yang dilakukan yaitu pada pengamatan utama dan pengamatan penunjang. Pengamatan penunjang tidak akan di analisis secara statistik, yaitu : 1) serangan hama dan penyakit tanaman, 2) gulma, 3) umur panen tanaman sejak tanam, 4) data kelembaban, curah hujan dan temperatur, 5) bentuk buah, 6) warna buah, diamati dengan menggunakan colour chart.

Pengamatan utama dianalisis secara statistik, yaitu meliputi beberapa karakter kualitas fisik buah, yaitu : 1) tebal daging buah (mm), 2) diameter buah (mm), 3) kekerasan buah, 4) banyaknya rongga buah, 5) jumlah buah total per tanaman, 6) bobot rata-rata buah per tanaman, 7) bobot total buah per tanaman (g).

2.4. Analisa Statistika

Pada panen pertama dipilih secara acak tiga buah tomat per tanaman kemudian ditentukan karakter hasil dan beberapa karakter kualitas fisik buah tomat, untuk panen selanjutnya semua buah hanya diukur bobotnya saja. Masing-masing karakter ditentukan nilai rata-rata, varians, standar deviasi, dan heritabilitasnya.

Varians fenotipe dihitung dalam masing-masing populasi. Nilai varians yang diperoleh merupakan varians fenotipe dan pengukurannya berdasarkan pada rumus berikut (Steel dan Torrie, 1993):

$$\sigma_f^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n (X_i)^2 / n}{(n-1)}$$

Keterangan : σ_f^2 = Varians fenotipe
 X_i = Nilai rata-rata kultivar ke-i
n = Jumlah kultivar yang diuji



Selanjutnya standar deviasi dari varians fenotipe dihitung berdasarkan pada rumus Anderson dan Bancroft (1952), dikutip Pinaria, dkk., (1995), yang dimodifikasi sebagai berikut :

$$Sd_{\sigma^2_i} = \frac{2\sqrt{\sigma_f^2}}{(n+1)}$$

Kriteria penilaian luas dan sempitnya variasi fenotipik adalah sebagai berikut :

1. Apabila $\sigma^2_f \geq 2 \times Sd_{\sigma^2_i}$, berarti variasi fenotipiknya luas.
2. Apabila $\sigma^2_f < 2 \times Sd_{\sigma^2_i}$, berarti variasi fenotipiknya sempit.

Untuk menguji kesamaan antara $\sigma^2_f F_2$ dan $\sigma^2_f F_3$ digunakan uji F. Terlebih dahulu dilambangkan $\sigma^2_{f(1)}$ sebagai variasi yang terbesar di antara $\sigma^2_{f(1)}$ dan $\sigma^2_{f(2)}$ sedangkan $\sigma^2_{f(2)}$ sebagai variasi yang terkecil. Kemudian diukur nisbah F (Nasoetion dan Barizi, 1986) sebagai berikut :

$$\text{Nisbah F} = \frac{\sigma^2_{f(1)}}{\sigma^2_{f(2)}}$$

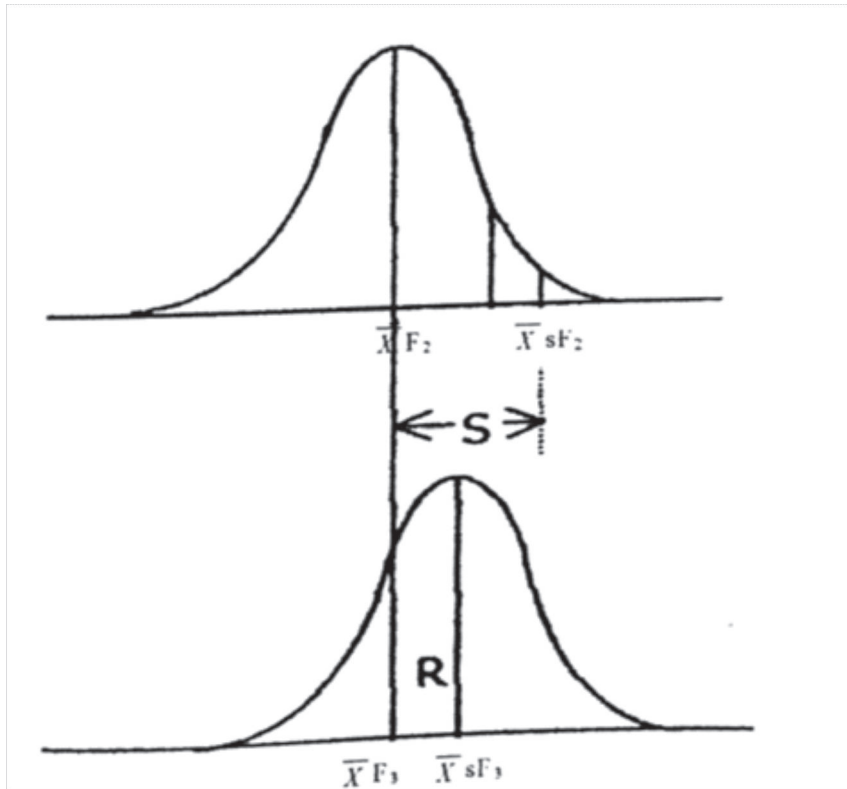
Nilai F ini dipergunakan untuk menguji hipotesis $H_0 : \sigma^2_{f(1)} = \sigma^2_{f(2)}$ lawan $H_1 : \sigma^2_{f(1)} \neq \sigma^2_{f(2)}$. Bila $v_{(1)}$ dan $v_{(2)}$, masing-masing adalah derajat bebas $\sigma^2_{f_1}$ dan $\sigma^2_{f_2}$ dan hasil pengujian menunjukkan $H_0 : \sigma^2_{f(1)}$ dan $\sigma^2_{f(2)}$ adalah benar, maka peubah acak F akan menyebar menurut sebaran F dengan derajat bebas $v_{(1)}$ dan $v_{(2)}$. Kaidah keputusan untuk menguji $H_0 : \sigma^2_{f(1)} = \sigma^2_{f(2)}$ lawan $H_1 : \sigma^2_{f(1)} \neq \sigma^2_{f(2)}$ adalah :

$$\text{Jika F} = \frac{\sigma^2_{f(1)}}{\sigma^2_{f(2)}} \begin{cases} \leq F_{\alpha} ; \text{ maka terima } H_0 \\ > F_{\alpha} ; \text{ maka tolak } H_0 \end{cases}$$

Tarif uji bagi kaidah keputusan diatas adalah $\alpha = 5\%$ (Nasoetion dan Barizi, 1986). Bila H_0 diterima artinya bahwa varians populasi F_2 dan F_3 adalah sama.

Untuk mengetahui duga nilai heritabilitas dilakukan dengan menggunakan metode 'Realized Heritability' dengan rumus umum : $h^2 = R/S$, sedangkan R adalah respon seleksi dan S adalah diferensial seleksi.

Respon seleksi (R) merupakan perbedaan antara rata-rata penampilan karakter dari suatu populasi pada generasi keturunan dengan rata-rata penampilan karakter dari suatu populasi pada generasi keturunan dengan rata-rata penampilan karakter pada generasi dengan rata-rata penampilan karakter pada generasi tetua atau sebelumnya ($X_{sF_3} - X_{F_3}$). Sedangkan perbedaan antara rata-rata penampilan suatu karakter dengan rata-rata penampilan karakter yang terseleksi dikenal sebagai diferensial seleksi (S) (Meddy Rachmadi, 2000).



ParaAttribute1;CharAttribute5;Gambar. Respon Seleksi (R) serta hubungannya dengan Diferensial Seleksi (S).

(Baihaki, 2000)

Perhitungan 'Realized Heritability' menurut Falconer (1981) adalah sebagai berikut :

$$h^2 = \frac{\bar{X} sF_3 - \bar{X} F_3}{\bar{X} sF_2 - \bar{X} F_2}$$

Keterangan : $\bar{X} sF_3$ = rata-rata tanaman F₃ dari tanaman F₂ terseleksi

$\bar{X} F_3$ = rata-rata tanaman tetua

$\bar{X} sF_2$ = rata-rata tanaman F₂ terseleksi

$\bar{X} F_2$ = rata-rata tanaman F₂

Untuk menentukan tinggi rendahnya nilai estimasi heritabilitas dibuat berdasarkan klasifikasi sebagai berikut (Stanfield, 1991) :

0,20 < h² ≤ 0,50 à h² tinggi

0,20 < h² < 0,50 à h² sedang

0,20 < h² ≤ 0,50 à h² rendah



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengamatan Penunjang

Penelitian yang dilakukan bertepatan dengan datangnya hujan yang cukup lebat sehingga tanaman banyak yang mati terkena penyakit. Tanaman tomat yang mati karena adanya penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas solanacearum*, daun muda pada pucuk tanaman menjadi layu dan daun-daun tua menjadi kuning. Agar penyakit tersebut tidak menyebar, tanaman yang terkena penyakit dibuang kemudian di bakar. Penyakit lain yang ditemukan adalah dayu cendawan yang disebabkan *Fusarium oxysporum*, bercak daun disebabkan oleh *Altenaria solani*, penyakit kuning dan daun menggulung disebabkan oleh TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus), busuk buah antraknosa disebabkan oleh *Colletotrichum coccode*, busuk daun atau late blight yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans*, kerdil atau mozaik tomat yang disebabkan oleh TMV (Tomato Mozaik Virus), dan keriting atau mozaik mentimun yang disebabkan oleh CMV (Cucumber Mozaik Virus). Jumlah tanaman tomat pada populasi F₃ ini berkurang sejak berada di lahan hingga menjelang panen.

Dengan demikian jumlah tanaman tomat yang hidup hingga panen pada populasi F₃ Precious adalah 39%, Arthaloka adalah 44%, dan Mahkota adalah 32%.

Tabel 1. Data Jumlah Tanaman Tomat pada Tiga Populasi F₃ yang Berkurang

Populasi F ₃	Jumlah Tanaman Tomat			
	Tanam	Mati	Tumbuh, Tidak Ada Hasil*	Panen
Precious	1006	301	308	397
Arthaloka	894	157	343	394
Mahkota	916	238	381	297
Jumlah Total	2816	696	1032	1088

Ket : *) Tanaman tumbuh tetapi tidak menghasilkan buah, memiliki tanda-tanda munculnya bunga, tetapi tidak berkembang, penampilan tanaman tidak normal. Kemungkinan karena adanya gen-gen resesif dalam tanaman-tanaman ini.

Tabel 2. Data Jumlah Tanaman Tomat pada Tiga Populasi F₂ yang Berkurang

Populasi F ₂	Jumlah Tanaman Tomat			
	Tanam	Mati	Tumbuh, Tidak Ada Hasil*	Panen
Precious	335	8	8	319
Arthaloka	416	17	2	397
Mahkota	331	12	2	317
Jumlah Total	1082	37	12	1033

Thia Utami (2002)

Secara umum pertumbuhan tanaman tomat pada ketiga populasi F₃ ini kurang baik bila dibandingkan dengan generasi sebelumnya F₂ (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena turunnya hujan yang cukup lebat pada saat tanaman masih berumur kurang lebih tiga minggu, sehingga banyak tanaman yang mati terkena penyakit layu bakteri. Tetapi dari sekian banyak tanaman yang mati masih ada beberapa tanaman yang penampilannya cukup baik. Hal ini menandakan bahwa tanaman tersebut tahan terhadap penyakit layu bakteri. Secara tidak langsung terjadi seleksi alami.



4.2. Pengamatan Utama

4.2.1. Variasi Fenotipik

Hasil perhitungan varians fenotipe pada masing-masing populasi F₃ Precious, Arthaloka, dan Mahkota menunjukkan adanya variabilitas yang luas dalam penampilan semua karakter yang diamati. Hal ini ditunjukkan dengan nilai varians (σ^2_f) yang seluruhnya lebih besar dari 2Sd (Tabel 3).

Tabel 3. Varians dan Standar Deviasi Karakter-Karakter Buah Tomat Populasi F₃ Precious, Arthaloka, dan Mahkota

Karakter Buah	Populasi asal Precious		Variabilitas
	σ^2_f	$2\sigma_f$	
Tebal daging buah	0,836	0,009	Luas
Diameter buah	40,53	0,066	Luas
Jumlah rongga buah	1,027	0,011	Luas
Jumlah buah/tan	20,542	0,046	Luas
Bobot total buah/tan	34408,54	1,864	Luas
Bobot rata-rata buah/tan	244,24	0,157	Luas
Karakter Buah	Populasi asal Precious		Variabilitas
	σ^2_f	$2\sigma_f$	
Tebal daging buah	1,188	0,012	Luas
Diameter buah	39,54	0,064	Luas
Jumlah rongga buah	0,529	0,008	Luas
Jumlah buah/tan	21,534	0,048	Luas
Bobot total buah/tan	55140,85	2,378	Luas
Bobot rata-rata buah/tan	244,24	0,173	Luas
Karakter Buah	Populasi asal Precious		Variabilitas
	σ^2_f	$2\sigma_f$	
Tebal daging buah	1,075	0,016	Luas
Diameter buah	28,97	0,081	Luas
Jumlah rongga buah	0,264	0,008	Luas
Jumlah buah/tan	52,465	0,097	Luas
Bobot total buah/tan	80551,79	3,809	Luas
Bobot rata-rata buah/tan	144,23	0,161	Luas

Jika ketiga populasi F₃ tersebut dibandingkan satu dengan yang lainnya pada masing-masing karakter, terlihat bahwa pada populasi F₃ Precious memiliki nilai varians fenotipe paling besar pada karakter diameter buah dan jumlah rongga buah. Sedangkan populasi F₃ Arthaloka memiliki nilai varians fenotipe terbesar, yaitu pada karakter tebal daging buah dan bobot rata-rata buah per tanaman. Pada populasi F₃ Mahkota memiliki nilai varians fenotipe terbesar, yaitu pada karakter jumlah buah dan bobot total per tanaman.



Tabel 4. Nilai Varians Populasi Generasi F₂ dengan F₃ dan Hasil Uji F Precious, Arthaloka, dan Mahkota

Populasi asal Precious				
Karakter Buah	$\sigma^2_{F_2}$ ¹⁾	$\sigma^2_{F_3}$	F.hit	F.05
Tebal daging buah	0,98	0,84	1,17	1,19
Diameter buah	31,70	40,53	1,28*	1,19
Jumlah rongga buah	1,16	1,03	1,13	1,20
Jumlah buah/tan	87,79	20,54	4,27*	1,19
Bobot total buah/tan	310281,73	34408,54	9,02*	1,19
Bobot rata-rata buah/tan	213,99	244,24	1,14	1,19
Populasi asal Arthaloka				
Karakter Buah	$\sigma^2_{F_2}$ ¹⁾	$\sigma^2_{F_3}$	F.hit	F.05
Tebal daging buah	1,16	1,19	1,03	1,18
Diameter buah	28,50	39,54	1,39*	1,18
Jumlah rongga buah	1,24	0,53	2,34*	1,18
Jumlah buah/tan	72,24	21,53	3,36*	1,18
Bobot total buah/tan	277634,20	55140,85	5,04*	1,18
Bobot rata-rata buah/tan	240,01	290,55	1,21*	1,18
Populasi asal Mahkota				
Karakter Buah	$\sigma^2_{F_2}$ ¹⁾	$\sigma^2_{F_3}$	F.hit	F.05
Tebal daging buah	0,96	1,07	1,11	1,22
Diameter buah	29,57	28,97	1,02	1,21
Jumlah rongga buah	0,49	0,26	1,88*	1,22
Jumlah buah/tan	75,03	52,47	1,43*	1,21
Bobot total buah/tan	2252800,22	80551,79	2,80*	1,21
Bobot rata-rata buah/tan	215,38	144,23	1,49*	1,21

Ket : 1) Data berasal dari Thia Utami (2002)

*) Angka yang berbeda nyata pada F.05

Karakter buah sesuai dengan pada Tabel 4

Nilai varians fenotipe paling kecil terdapat pada populasi F₃ Precious, yaitu pada karakter diameter buah, jumlah buah per tanaman, dan bobot total buah per tanaman. Sedangkan populasi F₃ Mahkota memiliki nilai varians fenotipe paling kecil pada karakter jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman.

Untuk menguji kesamaan pada populasi F₂ dan F₃ maka digunakan uji F yaitu dengan membandingkan nilai varians fenotipe F₂ dan F₃. Pada populasi Precious (Tabel 4) terlihat ada tiga karakter yang berbeda nyata yaitu diameter buah, jumlah buah per tanaman, dan bobot total buah per tanaman. Artinya nilai varians fenotipe populasi F₃ tidak sama dengan varians fenotipe F₂. Jadi dalam hal ini dapat dikatakan variasi pada populasi F₃ lebih sempit daripada populasi F₂. Sedangkan karakter yang tidak berbeda nyata adalah tebal daging buah, jumlah rongga buah, dan bobot rata-rata buah per tanaman. Artinya nilai varians fenotipe populasi F₃ sama dengan varians fenotipe F₂, sehingga variasi fenotipe pada populasi F₃ untuk karakter tersebut masih luas.

Pada populasi Arthaloka terlihat ada lima karakter yang berbeda nyata yaitu diameter buah, jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata per tanaman. Hanya ada satu karakter yang tidak berbeda nyata yaitu tebal daging buah. Sedangkan pada populasi Mahkota ada dua karakter yang tidak berbeda nyata yaitu tebal daging buah dan diameter buah,



keempat karakter lainnya seperti jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman berbeda nyata.

Variasi yang luas pada karakter-karakter populasi F₃ terjadi karena segregasi gen. Segregasi gen terjadi pada regenerasi genotipe-genotipe tanaman dengan konstitusi genetik yang heterozigot. Oleh karena itu, meskipun telah dilakukan penyeleksian pada populasi F₂-nya kemungkinan konstitusi genetik yang mengendalikan karakter tanaman pada populasi F₃ tersebut banyak terbawa yang heterozigot sehingga variabilitas karakternya masih luas.

4.2.2. Heritabilitas

Heritabilitas suatu karakter yang diamati perlu diestimasi untuk mengetahui peran pengaruh genetik, semakin tinggi nilai heritabilitas suatu karakter, maka semakin berperan pengaruh genetik dibandingkan dengan pengaruh lingkungan (Allard, 1960).

Dalam teori nilai duga heritabilitas berkisar antara 0 hingga 1. Angka 0 menunjukkan bahwa tidak satupun dari variasi tanaman yang muncul dalam populasi tersebut disebabkan oleh faktor genetik. Sedangkan angka 1 menunjukkan bahwa semua variasi penampilan tanaman yang ditimbulkan disebabkan oleh faktor genetik.

Pada Tabel 5 terlihat nilai duga heritabilitas karakter tebal daging pada ketiga kultivar lebih dari satu, sedangkan nilai duga heritabilitas jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman pada ketiga populasi (Precious, Arthaloka, dan Mahkota) lebih kecil dari nol, sehingga karakter tersebut tidak dapat diberi kriteria karena terdapat penyimpangan. Dalam penelitian ini penyimpangan yang terjadi disebabkan keadaan lingkungan (pada pertanaman populasi F₃ terjadi hujan yang lebat sehingga banyak tanaman yang terkena penyakit dan mati).

Tabel 5. Nilai Heritabilitas Karakter-Karakter Buah Tomat Populasi F₃ Precious, Arthaloka, dan Mahkota.

Populasi asal Precious		
Karakter	h ²	Kriteria
Tebal daging buah	1,962	-
Diameter buah	0,400	Sedang
Jumlah rongga buah	- 0,443	-
Jumlah buah/tan	- 1,501	-
Bobot total buah/tan	- 0,874	-
Bobot rata-rata buah/tan	- 1,598	-
Populasi asal Arthaloka		
Karakter	h ²	Kriteria
Tebal daging buah	1,616	-
Diameter buah	0,156	Rendah
Jumlah rongga buah	- 0,023	-
Jumlah buah/tan	- 1,406	-
Bobot total buah/tan	- 0,315	-
Bobot rata-rata buah/tan	- 1,925	-
Populasi asal Mahkota		
Karakter	h ²	Kriteria
Tebal daging buah	1,991	-
Diameter buah	0,328	Sedang
Jumlah rongga buah	- 0,386	-
Jumlah buah/tan	- 0,569	-
Bobot total buah/tan	- 0,466	-
Bobot rata-rata buah/tan	- 0,500	-



Satu-satunya karakter yang dapat diberi kriteria heritabilitas adalah diameter buah pada ketiga populasi yang diamati. Pada populasi Precious dan Mahkota bernilai heritabilitas sedang dan populasi Arthaloka bernilai heritabilitas rendah. Karakter diameter buah termasuk karakter kuantitatif yang dikendalikan oleh banyak gen, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Etti Purwati (1998) menyatakan bahwa sifat ukuran diameter buah tidak diturunkan secara sederhana atau dengan kata lain kendali gen sifat ukuran diameter buah ialah poligen.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Variasi fenotipe karakter diameter buah, jumlah buah per tanaman, dan bobot total buah per tanaman populasi F₃ Precious lebih sempit daripada populasi F₂-nya. Sedangkan variasi fenotipe karakter diameter buah, jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman populasi F₃ Arthaloka lebih sempit daripada populasi F₂-nya. Dan untuk karakter jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman populasi F₃ Mahkota lebih sempit daripada populasi F₂.
2. Nilai duga heritabilitas untuk karakter diameter buah pada populasi F₃ Precious dan Mahkota adalah sedang dan populasi F₃ Arthaloka adalah rendah. Sedangkan untuk karakter tebal daging buah, jumlah rongga buah, jumlah buah per tanaman, bobot total buah per tanaman, dan bobot rata-rata buah per tanaman tidak dapat diberi kriteria.

5.2. Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan pada generasi selanjutnya untuk memperoleh galur murni yang mempunyai karakter kualitas buah yang baik dan berdaya hasil tinggi. Waktu penanaman sebaiknya disesuaikan dengan keadaan cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Bari, Musa, S., dan E. Sjamsudin. 1982. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Adams, P. 1986. Mineral nutrition. In J.G. Atherton and J. Rudich (Eds.). The Tomato Crop, A. Scientific Basic for Improvement. Chapman and Hall Ltd. New York. USA.
- Allard, R. W. 1960. Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Baihaki, A. 2000. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Budi jaya. 1997. Botani Tanaman Tomat. Teknologi Produksi Tomat. Balai PPH Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal : 42 – 57.
- Crowder, L. V. 1990. Genetika Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan RI. 1990.
- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 2001. Laporan Tahunan Produksi Hortikultura di Indonesia.



- Etti Purwati. 1988. Pewarisan Sifat Ukuran Diameter Buah, Jumlah Rongga, dan Tebal Daging Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Serta Nilai Duga Heritabilitasnya. Tesis. UNPAD. Tidak dipublikasikan.
- _____. 1997. Pemuliaan Tanaman Tomat. Teknologi Produksi Tomat. Balai PPH Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal : 42 – 57.
- Falcorner, D. S. 1952. The Problem of Environmental and Selection. *The American Naturalist* Vol. 86 (830) : 293 – 298.
- _____. 1981. *Introduction to Quantitive Genetics*. The Ronald Press Company. Company. New York.
- Fehr, W. R. 1987. *Principles of Cultivar Development*. Iowa State University.
- Food and Agriculture Organization. 2000. *Bulletin Statistic*. Volume 1.
- Grierson, D. and A. A. Kader. 1986. Fruit Ripening and Quality. In J. G. Atherton and J. Rudich (Eds.) *The Tomato Crop, A Scientific Basic for Improvement*. Chapman and Hall Ltd. New York. USA.
- Hall, C. B. 1979. Pericarp Thickness of Ripened Tomato Fruit Realted to Maturity at Harvest. *Journal America Soc. Hort. Scie.* 14 (4) : 541 – 542.
- Hanarida, I. S. 1977. Pengujian Sifat-sifat Penentu Kualitas Buah Tomat Hasil Persilangan Pada Generasi Kedua. Tesis. Fakultas Pertanian. UNPAD. Tidak dipublikasikan.
- Hendro Sunarjono. 1977. *Budidaya Tomat*. PT. Soeroengan. Jakarta.
- Hery Tugiyono. 1999. *Bertanam Tomat*. PT. Penebar Swadaya. Bogor.
- Kearsey, M. H. and Harpal, S. P. 1996. *The Genetical Analysis of Quantitative Traits*. Chapman and Hall. London.
- Knight, R. 1979. *Plant Breeding*. Australian Vice – Chansellors Committee.
- Lukyanenko, A. N. 1991. Breeding Tomato for Mechanied Harvesting. In G. Kallo (Eds.). *Genetic Improvement of Tomato (Monograph on Theoretical and Applied Genetics)*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, N. Y. 358 pp.
- Marpaung, L. 1997. Pemanenan dan Penanganan Buah Tomat. Dalam *Teknologi Produksi Tomat*. Balai PPH Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal : 62 – 76.
- Meddy Rachmadi. 2000. *Pengantar Pemuliaan Tanaman Membiak Vegetatif*. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Nasoetion, A. H., dan Barizi. 1986. *Metode Statistik untuk Penarikan Kesimpulan*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Nonnecke, I. L. 1989. *Vegetable Production*. AVI Book. Nostrand Reinhold. New York.
- Nunung Nurtika dan Zainal Abidin. 1997. *Budidaya Tanaman Tomat*. Dalam *Teknologi Produksi Tomat*. Balai PPH Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal : 62 – 76.
- Pierce, L. C. 1987. *Vegetables Characteristic, Production and Marketing*. Jhon Wiley and Sons, Inc. Canada.
- Pinaria, A. A. Baihaki, Ridwan Setiamihardja, dan Aan A. Daradjat. 1995. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter-karakter Biomassa 53 Genotipe Kedelai. *Zuriat 2* : 88 – 92.
- Poehlman, J. M. 1979. *Breeding Field Crops*. AVI Publishing Company, Inc. Westport Connecticut.
- Pollard, L. H. and L. R. Hawthorn. 1954. *Vegetable and Flower Seed Production*. The Blakiston Company, Inc. New York.



- Robinson, H. F., R. E. Comstock, and P. H. Harvey. 1949. Estimates of Heritability and Dominance in Corn. *Agronomy Journal* 41 (8) : 353 – 339.
- Schmidt, F. H., and J. H. A. Fergusson. 1951. Rainfall Types on Wet and Dry Period. Ratio for Indonesia with New Guinea. Kementerian Perhubungan, Jawatan Meteorolgi dan Geofisika, Jakarta.
- Sprague, G. F., and J. F. Kenneth. 1967. *Plant Breeding. A Symposium Held at Iowa State University.* The Iowa State University Press. Ames. Iowa.
- Stanfield. 1991. *Genetika.* Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Steel, Robert G. D. and James H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekaan Biometrik.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Stevens, M. A. and Rick. 1986. *Genetics and Breeding.* In J. G. Atherton and J. Rudich (Eds.). *The Tomato Crop, A Scientific for Improvement.* Chapman and Hall Ltd. New York. USA.
- Taylor, I. B. 1986. *Biosystematics of Tomato.* In J. G. Atherton and J. Rudich (Eds.). *The Tomato Crop, A Scientific Basic for Improvement.* Chapman and Hall Ltd. New York. USA.
- Thia Utami. 2002. *Variabilitas Fenotipik dan Pola Pewarisan Beberapa Karakter Kualitas Buah Tomat Pada Populasi F₂ Keturunan Hibrida Komersil Mahkota, Arthaloka, dan Precious di Lembang.* Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Tigchelaar, E. C. 1986. *Tomato Breeding.* In M. J. Basset (Ed.) *Vegetable Breeding Crops.* Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut.
- Villareal, R. L. 1980. *Tomatoes in The Tropics.* Westview Press. Boulder. Colorado.
- Yamaguchi, M. 1983. *World Vegetable Principles, Production and Nutritive Values.* Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut

