

**KERAGAMAN DAN HERITABILITAS SEMBILAN GENOTIP TOMAT  
(*Lycopersicum esculentum* Mill.) PADA BUDIDAYA ORGANIK**

**(Diversity and Heritability of Nine Tomato Genotypes  
(*Lycopersicum esculentum* Mill.) on the Organic Cultivation)**

**Putri Istianingrum<sup>1</sup>, Damanhuri<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi**

**<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang**

**Jl. Adi Sucipto 26 Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia**

**Telp. 62 333 411248, Fax. 62 333 424980, email:**

**putri\_istianingrum@yahoo.com**

**ABSTRACT**

In breeding activities, the testing of new varieties for a particular environment needs germplasm with high variability and genetic information, including the value of heritability estimates. The research was aimed to know the variability and estimate heritability value on 9 genotypes of tomato on organic farming. The research was conducted at Torongrejo village, Junrejo subdistrict, Batu, East Java at the altitude of  $\pm 700$  m above sea level. The research used the Randomized Completely Block Design with three replications and 9 genotypes of F5 generation as treatment. Selection was done in organic breeding that specified in applying organic pesticide and fertilizer without any synthetic chemicals. Data of the observation was analyzed to find out the analysis of variance (anova), coefficient of genotypic and phenotypic variances and heritability. The results showed that the number of pieces of good character, the number of total fruit, fruit weight was good, ugly fruit weight, fruit weight and the total weight per piece had high values for the coefficient of genotypic and phenotypic variability. Result of the heritability calculation on characters number of good fruit, good fruit weight and weight per fruit had low values.

**Keywords: Tomatoes, Genotypic and phenotypic variability, Heritability, Organic farming**

**PENDAHULUAN**

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan telah lama diusahakan oleh petani sebagai usaha tani yang bersifat komersial. Menurut Tugiyono (1991), dalam buah tomat banyak mengandung zat-

zat yang berguna bagi tubuh manusia antara lain mengandung vitamin C, vitamin A (karoten) dan mineral.

Saat ini budidaya tomat sangat diperhatikan khususnya dalam teknik penanamannya. Kebanyakan teknik budidaya tomat menggunakan input bahan-bahan anorganik tinggi seperti pupuk anorganik, pestisida, herbisida dan produk-produk kimia lainnya

yang berbahaya bagi kesehatan dengan dosis yang tinggi secara terus-menerus. Jika penanaman dengan prinsip anorganik, maka dapat sangat berbahaya bagi kesehatan karena bahan kimia masih tertempel pada buah tomat yang akan dikonsumsi. Selain itu, penggunaan bahan kimia tersebut terbukti menimbulkan banyak pencemaran yang dapat menyumbang degradasi fungsi lingkungan dan merusak sumberdaya alam serta penurunan daya dukung lingkungan. Oleh karena itu, masyarakat mulai merasakan dampak negatif dari penggunaan bahan kimia pertanian yang berlebihan tersebut sehingga banyak yang mengganti dengan penanaman tanaman berwawasan ramah lingkungan, yaitu dengan pertanian organik.

Budidaya tomat organik pada dasarnya sama yaitu menanam tomat dengan cara konvensional dan yang membedakan hanyalah pada saat pemeliharaannya saja. Nurtika *et al.* (1997) mengemukakan bahwa salah satu upaya perbaikan pada sistem budidaya tanaman tomat ialah penggunaan pupuk organik yang berfungsi ganda yaitu mencegah terjadinya pencucian secara cepat, mempertahankan kelembaban tanah dan mensuplai unsur hara makro dan mikro.

Usaha-usaha yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produksi dan memperbaiki kualitas tomat telah banyak dilakukan di antaranya melalui program pemuliaan tanaman. Saat ini telah banyak beredar varietas tomat unggul, tetapi varietas-varietas unggul tersebut tidak dikhususkan untuk budidaya secara organik. Selama ini seleksi genotip untuk mendapatkan varietas unggul dilakukan melalui teknologi

konvensional dengan input bahan kimia (pupuk, pestisida) yang tinggi, sehingga varietas unggul baru tersebut jika dibudidayakan secara organik responsnya akan berbeda dan produktivitasnya tidak sesuai dengan deskripsinya. Seleksi genotip untuk mendapatkan varietas baru yang khusus untuk budidaya sistem pertanian organik harus dilakukan pada lingkungan organik juga.

Kegiatan pemuliaan tanaman untuk mengembangkan varietas tomat respons terhadap pertanian organik dimulai dengan hibridisasi untuk memperoleh populasi yang memiliki keragaman yang dilanjutkan dengan seleksi untuk memperoleh genotipe sesuai dengan karakter yang diinginkan. Pada pemuliaan tanaman pendugaan parameter genetik (nilai heritabilitas dan komponen ragam) dari suatu populasi sangat penting dilakukan.

Keragaman genetik merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan usaha pemuliaan tanaman. Dengan adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotip antar individu dalam populasi tersebut (Sofiari dan Kirana, 2009). Sujiprihati *et al.* (2003) menyatakan bahwa keanekaragaman populasi tanaman memiliki arti penting dalam pemuliaan tanaman. Usaha perbaikan genetik tanaman tomat organik memerlukan adanya plasma nutfah dengan keragaman genetik yang luas. Syukur *et al.* (2012) menyatakan langkah awal bagi setiap program pemuliaan tanaman adalah koleksi berbagai genotip yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber untuk mendapatkan genotip yang diinginkan atas dasar pemuliaan tanaman. Koleksi berbagai genotip

atau plasma nutfah dapat berasal dari plasma nutfah lokal maupun introduksi.

Seleksi terhadap tujuh genotip tomat F3 hasil persilangan LV1684 x LV 4066 terdiri dari LV.2.32.4; LV.2.32.11; LV.2.32.14; LV.2.128.1; LV.2.128.6; LV.2.128.7; dan LV.2.144.3 yang dibudidayakan secara organik telah dilakukan pada bulan Oktober 2011 sampai bulan Maret 2012 di wilayah Magetan, Jawa Timur. Dari hasil penelitian ini telah diperoleh 16 individu tomat F4 yang berasal dari empat genotip persilangan LV 2.32.14 (dua individu), LV.2.128.1 (satu individu), LV.2.128.6 (enam individu) dan LV.2.128.7 (tujuh individu) yang memiliki bobot segar buah antara 1500-2330 g per tanaman. Seleksi terhadap genotip tomat F4 dilakukan pada bulan November 2012 sampai bulan Februari 2013 di daerah Batu, Jawa Timur dan menghasilkan sembilan genotip tomat F5 yang dibudidayakan secara organik dengan spesifikasi penggunaan pupuk dan pestisida organik. Genotip terpilih dari famili tomat F5 ini akan dilanjutkan pada seleksi berikutnya untuk memperoleh genotip tomat F6 pada budidaya secara organik dengan spesifikasi penggunaan pupuk dan pestisida organik dan diharapkan akan diperoleh varietas unggul.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan menduga nilai heritabilitas sembilan genotip tomat pada budidaya organik.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur, pada ketinggian tempat kira-kira 700 m di atas permukaan laut (dpl).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah wadah semai, *hand sprayer*, pinset, tali, mulsa hitam perak, ajir bambu, kertas label, meteran ukur, timbangan, kamera digital, alat bercocok tanam dan alat tulis. Bahan yang digunakan ialah sembilan genotip tomat F5 hasil persilangan LV 1684 x LV 4066 terdiri dari, LV.2.32.14.7.5 (G<sub>1</sub>), LV.2.128.1.23.2 (G<sub>2</sub>), LV.2.128.1.23.22 (G<sub>3</sub>), LV.2.128.6.18.4 (G<sub>4</sub>), LV.2.128.6.18.42 (G<sub>5</sub>), LV.2.128.6.18.44 (G<sub>6</sub>), LV.2.128.7.3.45 (G<sub>7</sub>), LV.2.128.7.5.17 (G<sub>8</sub>) dan LV.2.128.7.10.27 (G<sub>9</sub>). Bahan penelitian lain meliputi pupuk kandang dari kotoran kambing, pupuk organik cair, kompos, tanah dan pasir.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari tiga ulangan dan sembilan genotip generasi F5 sebagai perlakuan yang dilakukan pada kondisi budidaya secara organik dengan spesifikasi penggunaan pupuk dan pestisida organik tanpa menggunakan bahan kimia sintetis.

Pengamatan dilakukan untuk seluruh individu tanaman. Karakter yang diamati pada penelitian ini terdiri dari karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kuantitatif meliputi: tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah bunga, jumlah tandan bunga, jumlah buah per tandan, fruit set, umur awal panen, umur akhir panen, jumlah buah bagus per tanaman, jumlah buah jelek per tanaman, jumlah buah total per tanaman, bobot buah bagus per tanaman, bobot buah jelek per tanaman, bobot buah total per tanaman dan bobot per buah. Karakter kualitatif yang diamati meliputi tipe pertumbuhan, tipe daun, tanda ujung

buah, warna buah matang dan bentuk buah.

Apabila dari analisis keragaman terdapat perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Pendugaan komponen ragam genetik dan ragam fenotipe menurut Singh dan Chaudhary (1985):

$$\sigma^2_e = M1 = KTe$$

$$\sigma^2_g = (M2 - M1) / r = (KTg - Kte) / r$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

### 1. Koefisien Keragaman Genotipik dan Fenotipik

Koefisien keragaman genotipik (KKG) dihitung berdasarkan Singh and Chaudhary (1985) dengan rumus:

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

Berdasarkan kriteria Miligan *et al.* (1996), koefisien keragaman genetik dibagi dalam tiga kategori yaitu: rendah = < 5%, sedang = 5-14,5%, tinggi = >14,5%

Koefisien keragaman fenotipik (KKF) dihitung berdasarkan Singh and Chaudhary (1985) dengan rumus:

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

Berdasarkan Knight (1979), nilai KKF dikategorikan sebagai berikut: rendah = 0-10%, sedang = 10-20%, tinggi = > 20%.

### 2. Pendugaan Nilai Heritabilitas

Heritabilitas dalam arti luas dihitung dengan menggunakan rumus Basuki (1997) sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

Kriteria nilai duga heritabilitas menurut Whirter (1979) ialah sebagai

berikut: tinggi bila nilai  $h^2 > 0,5$ ; sedang bila nilai  $0,2 \leq h^2 \leq 0,5$ ; dan rendah bila nilai  $h^2 < 0,2$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Kondisi Pertanaman

Cuaca yang tidak menentu pada awal penelitian sangat mempengaruhi kondisi pertanaman secara umum. Pagi dan siang cuaca cerah, sore hari sering turun hujan hingga malam hari. Kondisi curah hujan yang tinggi disertai panas yang berlangsung terus-menerus sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tomat di lahan. Kondisi tersebut menyebabkan tingginya serangan hama dan penyakit pada tomat. Curah hujan tinggi juga mengganggu proses pembungaan dan perkembangan buah.

Penyakit yang menyerang tanaman tomat pada fase vegetatif adalah rebah batang dan layu fusarium yang menyebabkan beberapa tanaman mati. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati sebelum umur 10 hari setelah tanam (HST), sehingga pertumbuhan tanaman tomat tidak berbeda jauh dan memudahkan pemeliharaan. Selain itu, pada tanaman tomat juga dijumpai gangguan fisiologis seperti busuk ujung buah, retak buah dan terbakar matahari.

#### Pengamatan Karakter Kuantitatif

Hasil analisis ragam pada 15 parameter pengamatan karakter kuantitatif diperoleh tujuh parameter pengamatan yang tidak berbeda nyata, yaitu tinggi tanaman, jumlah bunga, umur berbunga, awal panen, akhir panen, jumlah buah jelek dan bobot buah jelek, dan delapan parameter pengamatan yang berbeda nyata. Tujuh parameter yang tidak

berbeda nyata Rerata delapan parameter pengamatan yang berbeda nyata disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rerata delapan parameter pengamatan karakter kuantitatif sembilan genotip tomat organik

Genotip	JT	JB	FS	BB	JBB	JBT/Tan	BBB	BBT
(G <sub>1</sub> )	8,43 ab	3,75 b	32,54 a	39,94 c	11,05 a	16,55 a	399,83 a	578,23 abc
(G <sub>2</sub> )	10,43 abc	4,12 b	49,88 c	29,73 b	25,77 bcd	30,98 bc	759,35 c	908,65 d
(G <sub>3</sub> )	8,17 a	3,08 a	34,61 ab	17,82 a	19,50 abc	23,77 ab	454,70 ab	551,19 ab
(G <sub>4</sub> )	8,05 a	3,70 ab	41,64 ab	19,84 a	19,07 ab	22,87 ab	390,35 c	460,64 a
(G <sub>5</sub> )	10,012 abc	3,83 b	41,67 ab	29,26 ab	24,27 bcd	28,52 bc	762,58 a	881,60 d
(G <sub>6</sub> )	9,40 abc	3,75 b	43,35 c	25,61 ab	24,20 bcd	29,08 bc	678,75 bc	815,52 bcd
(G <sub>7</sub> )	11,43 c	4,18 b	46,83 c	24,38 ab	30,27 d	34,25 c	744,40 c	838,12 cd
(G <sub>8</sub> )	10,82 bc	4,23 b	48,66 c	25,78 ab	27,95 cd	33,52 c	714,05 c	858,23 cd
(G <sub>9</sub> )	11,80 c	4,33 b	48,56 c	26,49 ab	31,20 d	36,18 c	814,98 c	946,34 d
BNT 5%	2,51	0,66	10,63	8,86	8,54	9,63	252,98	281,93

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5 %

JT= jumlah tandan bunga, JB=jumlah buah per tandan, FS=*Fruit Set*, BB=bobot per buah, JBB= jumlah buah bagus, JBT/Tan=jumlah buah total per tanaman, BBB=bobot buah bagus, BBT/Tan=bobot

Analisis data pada karakter jumlah tandan bunga per tanaman, genotip G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub> mempunyai nilai rendah dan tidak berbeda nyata dengan genotip lain kecuali dengan genotip G<sub>7</sub>, G<sub>8</sub> dan G<sub>9</sub>, sedangkan pada genotip G<sub>7</sub> dan G<sub>9</sub> mempunyai nilai tinggi dan tidak berbeda nyata dengan genotip lain kecuali dengan genotip G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub>. Pada pengamatan jumlah buah per tandan, genotip G<sub>3</sub> mempunyai nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lain kecuali dengan genotip G<sub>4</sub>. Pada karakter pengamatan fruit set antar genotip yang diuji menunjukkan adanya beda nyata. Genotip G<sub>1</sub> memiliki nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip G<sub>2</sub>, G<sub>6</sub>, G<sub>7</sub>, G<sub>8</sub> dan G<sub>9</sub>, namun tidak berbeda nyata dengan genotip G<sub>3</sub>, G<sub>4</sub> dan G<sub>5</sub>. Genotip G<sub>2</sub>, G<sub>7</sub>, G<sub>8</sub> dan G<sub>9</sub> memiliki nilai tinggi

dan berbeda nyata dengan genotip yang lain. Hasil pengamatan terhadap karakter bobot per buah tampak bahwa antar genotip yang diuji menunjukkan adanya beda nyata. Genotip G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub> memiliki bobot rendah dan tidak berbeda nyata dengan genotip lainnya, kecuali dengan genotip G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> dan G<sub>5</sub>. Sedangkan genotip G<sub>1</sub> memiliki bobot tertinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Hasil analisis data terhadap karakter jumlah buah bagus terlihat bahwa antar genotip yang diuji menunjukkan adanya beda nyata. Genotip G<sub>1</sub> memiliki nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali dengan genotip G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub>. Genotip G<sub>7</sub> dan G<sub>9</sub> memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip G<sub>1</sub>, G<sub>3</sub> dan G<sub>8</sub> tetapi tidak berbeda nyata dengan

genotip G<sub>2</sub>, G<sub>5</sub>, G<sub>6</sub> dan G<sub>8</sub>. Pada karakter jumlah buah total, genotip G<sub>1</sub> memiliki nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan genotip G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub>. Genotip G<sub>7</sub>, G<sub>8</sub> dan G<sub>9</sub> memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip G<sub>1</sub>, G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub>, namun tidak berbeda nyata dengan genotip G<sub>2</sub>, G<sub>5</sub> dan G<sub>6</sub>. Hasil analisis data terhadap karakter bobot buah bagus terlihat bahwa antar genotip yang diuji menunjukkan adanya beda nyata. Genotip G<sub>1</sub> dan G<sub>4</sub> memiliki nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya, kecuali dengan genotip G<sub>3</sub>. Genotip G<sub>2</sub>, G<sub>5</sub>, G<sub>7</sub>, G<sub>8</sub> dan G<sub>9</sub> memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip G<sub>1</sub>, G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub>, tetapi tidak berbeda nyata dengan genotip G<sub>6</sub>. Pada karakter bobot buah total, genotip G<sub>4</sub> memiliki nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya, kecuali dengan genotip G<sub>1</sub> dan G<sub>3</sub>. Genotip G<sub>2</sub>, G<sub>5</sub> dan G<sub>9</sub> memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip G<sub>1</sub>, G<sub>3</sub> dan G<sub>4</sub>, namun tidak berbeda nyata genotip G<sub>6</sub>, G<sub>7</sub> dan G<sub>8</sub>. Data hasil pengamatan delapan parameter pengamatan karakter kuantitatif sembilan genotip tomat organik secara lengkap tersaji pada Tabel 2.

### **Keragaman Genetik dan Heritabilitas**

Hasil perhitungan koefisien keragaman genotipik terhadap karakter pertumbuhan dan komponen hasil serta hasil tampak bahwa pada karakter tinggi tanaman, umur

berbunga, jumlah tandan bunga, jumlah buah per tandan, *fruit set* dan umur akhir panen memiliki koefisien keragaman genotipik dan fenotipik bernilai sedang. Pada karakter jumlah bunga memiliki koefisien keragaman genotipik bernilai sedang dan memiliki koefisien keragaman fenotipik bernilai tinggi. Karakter umur awal panen memiliki koefisien keragaman genotipik bernilai rendah dan memiliki koefisien keragaman fenotipik bernilai sedang. Pada karakter jumlah buah jelek memiliki koefisien keragaman genotipik bernilai rendah namun koefisien keragaman fenotipiknya bernilai tinggi. Koefisien keragaman genotipik dan fenotipik bernilai tinggi dimiliki oleh karakter jumlah buah baik, jumlah buah total, bobot buah baik, bobot buah jelek, bobot buah total dan bobot per buah. Pada hasil perhitungan nilai heritabilitas terlihat bahwa karakter tinggi tanaman, umur awal panen dan jumlah buah jelek menunjukkan nilai heritabilitas rendah. Pada karakter jumlah buah baik, bobot buah baik dan bobot per buah menunjukkan nilai heritabilitas tinggi, sedangkan untuk karakter lainnya menunjukkan nilai heritabilitas sedang. Hasil pengamatan koefisien keragaman fenotipik dan genotipik serta heritabilitas berbagai karakter pertumbuhan dan komponen hasil serta hasil secara lengkap tersaji pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Koefisien keragaman fenotipik dan genotipik serta heritabilitas berbagai karakter pertumbuhan, komponen hasil dan hasil pada sembilan genotip tomat organik

No.	Parameter Pengamatan	$\sigma^2g$	$\sigma^2p$	KKG		KKF		$h^2$	
				(%)	Kriteria	(%)	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	Tinggi tanaman	24,80	150,67	5,83	sedang	14,37	sedang	0,17	rendah

2	Umur berbunga	3,94	14,47	6,65	sedang	12,75	sedang	0,27	sedang
3	Jumlah Bunga	49,74	156,31	11,60	sedang	20,56	tinggi	0,32	sedang
4	Jumlah Tandan Bunga	1,29	3,39	11,53	sedang	18,70	sedang	0,38	sedang
5	Jumlah Buah/tandan	0,10	0,25	8,07	sedang	12,76	sedang	0,40	sedang
6	Fruit set	25,97	63,73	11,83	sedang	18,53	sedang	0,41	sedang
7	Umur awal panen	4,47	58,85	3,10	rendah	11,26	sedang	0,08	rendah
8	Umur akhir panen	31,44	107,11	6,83	sedang	12,60	sedang	0,29	sedang
9	Jumlah Buah Baik	32,07	56,40	23,90	tinggi	31,69	tinggi	0,57	tinggi
10	Jumlah Buah Jelek	0,00	1,59	0,00	rendah	26,69	tinggi	0,00	rendah
11	Jumlah Buah Total	29,76	60,72	19,20	tinggi	27,43	tinggi	0,49	sedang
12	Bobot Buah Baik	21.871,61	43.230,59	23,27	tinggi	32,72	tinggi	0,51	tinggi
13	Bobot Buah Jelek	533,73	1.814,74	18,39	tinggi	33,90	tinggi	0,30	sedang
14	Bobot Buah Total	23.245,31	49.772,69	20,07	tinggi	29,36	tinggi	0,47	sedang
15	Bobot per Buah	31,75	57,99	21,23	tinggi	28,69	tinggi	0,55	tinggi

#### Pengamatan karakter kualitatif

Hasil pengamatan terhadap karakter kualitatif terhadap tipe pertumbuhan, tipe daun, tanda ujung buah, warna buah matang dan bentuk buah menunjukkan bahwa baik dalam genotip maupun antar genotip masih terdapat keragaman. Dari lima karakter kualitatif yang diamati, tipe daun dan warna buah matang menunjukkan keseragaman, baik antar genotip maupun dalam genotip. Tipe daun pada sembilan genotip tomat organik menunjukkan tipe 1 dan warna buah matang berwarna

oranye. Hasil pengamatan pada karakter kualitatif menunjukkan bahwa pada karakter tipe pertumbuhan masing-masing genotip adalah determinate dan semi determinate. Pada karakter tanda ujung buah terlihat bahwa genotip G<sub>3</sub>, G<sub>5</sub> dan G<sub>6</sub> sudah seragaman berupa titik, sedang genotip lain masih beragam yaitu berupa bintang dan titik. Bentuk buah semua genotip masih menunjukkan adanya keragaman. Hasil pengamatan karakter kualitatif secara lengkap disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Karakter kualitatif tipe pertumbuhan, tipe daun, tanda ujung buah, warna buah matang dan bentuk buah pada sembilan genotip tomat organik

Genotip	Tipe Pertumbuhan	Tipe Daun	Tanda ujung Buah	Warna Buah Matang	Bentuk Buah
1	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik dan bintang	oranye	agak pipih, bulat, persegi,

2	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik dan bintang	oranye	bulat, persegi, lonjong, telur
3	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik	oranye	persegi, lonjong, telur
4	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik dan bintang	oranye	bulat, persegi, lonjong, telur
5	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik	oranye	persegi, lonjong, telur
6	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik	oranye	persegi, lonjong, telur
7	determinate dan semi determinate	tipe 1	titik dan bintang	oranye	bulat, persegi, lonjong, telur
8	determinate dan semi determinate	tipe 1	bintang dan titik	oranye	bulat, persegi, lonjong, telur
9	determinate dan semi determinate	tipe 1	bintang dan titik	oranye	bulat, persegi, lonjong

### Pembahasan

Pemuliaan tanaman tomat umumnya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas buah yang meliputi ukuran buah, warna buah, bentuk buah, kekerasan daging buah dan rasa, perbaikan ketahanan untuk hama dan penyakit tertentu dan meningkatkan sifat untuk mengatasi cekaman lingkungan tertentu (Purwati, 1997). Keragaman suatu populasi tanaman dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Keragaman yang luas dari suatu karakter akan memberikan peluang yang baik dalam proses seleksi karena proses perbaikan karakter tanaman sesuai dengan yang diharapkan. Menurut Helyanto *et al.* (2000), apabila suatu karakter memiliki keragaman genetik cukup tinggi, maka setiap individu dalam populasi hasilnya akan tinggi pula, sehingga seleksi akan lebih mudah untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan. Oleh sebab itu, informasi keragaman genetik sangat diperlukan untuk memperoleh varietas baru yang diharapkan.

Hasil analisis koefisien keragaman fenotipik dan genotipik

setiap karakter pada berbagai karakter pengamatan pada sembilan genotip tomat organik disajikan pada Tabel 3. Keragaman fenotip tinggi ditunjukkan oleh jumlah bunga, jumlah buah baik, jumlah buah jelek, jumlah buah total, bobot buah baik, bobot buah jelek, bobot buah total dan bobot per buah. Perhitungan nilai koefisien keragaman fenotipik tiap karakter kuantitatif dari sembilan genotip tomat organik menunjukkan nilai yang berbeda. Nilai koefisien keragaman fenotipik tersebut ada yang masuk dalam kategori keragaman sedang dan tinggi. Crowder (1997) mengemukakan bahwa koefisien keragaman adalah metode membandingkan keragaman dua sebaran (sifat) yang mempunyai simpangan baku dalam satuan berbeda. Koefisien keragaman mengukur derajat keragaman data yang berbeda, sehingga dari nilai koefisien keragaman yang diperoleh dapat digunakan untuk membandingkan derajat keragaman tiap karakter pada famili tomat yang digunakan dalam penelitian.

Hasil analisis koefisien keragaman genotipik setiap karakter menunjukkan bahwa jumlah buah baik, jumlah buah total, bobot buah

baik, bobot buah jelek, bobot buah total dan bobot per buah memiliki nilai koefisien keragaman genotipik yang bernilai tinggi (Tabel 3). Menurut Samudin dan Saleh (2009), koefisien keragaman genetik merupakan suatu ukuran untuk menentukan apakah materi yang diamati memiliki ragam genetik yang besar atau tidak. Hal ini berkaitan dengan kegiatan seleksi yang akan dilakukan dalam populasi yang akan diamati sehingga pemulia sangat berkepentingan dengan nilai ini. Karakter jumlah buah jelek memiliki nilai koefisien keragaman genotipik yang paling rendah (0%) dan karakter jumlah buah baik memiliki nilai koefisien keragaman genotipik yang bernilai paling tinggi (23,90%). Koefisien keragaman genetik yang besar menunjukkan bahwa manipulasi genetik yang dilakukan pada suatu sifat yang memiliki koefisien demikian akan memiliki peluang yang besar untuk dicapai, sedangkan sifat-sifat yang memiliki koefisien keragaman genetik kecil akan memberi peluang keberhasilan yang sangat kecil bila sifat tersebut di perbaiki (Ronald, *et al.*, 1999).

Nilai duga heritabilitas suatu karakter juga perlu diketahui untuk menentukan apakah keragaman karakter tersebut banyak dipengaruhi faktor genetik atau oleh faktor lingkungan. Falconer dan Mackay (1996) menyatakan bahwa suatu karakter yang mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi menandakan bahwa penampilan karakter tersebut kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Seleksi dapat berlangsung lebih efektif pada karakter yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi karena pengaruh lingkungan kecil. Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah buah baik, bobot buah baik dan bobot per

buah memiliki heritabilitas tinggi, sedangkan karakter pengamatan yang memiliki heritabilitas bernilai sedang adalah umur berbunga, jumlah bunga, jumlah tandan bunga, jumlah buah per tandan, fruit set, umur akhir panen, jumlah buah total, bobot buah jelek dan bobot buah total. Whirter (1979) mengemukakan bahwa karakter yang termasuk dalam katagori heritabilitas sedang sampai tinggi, berarti lingkungan tidak begitu berperan besar dalam penampilan suatu karakter.

Menurut Syukur *et al.* (2012) karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing memberi pengaruh kecil pada karakter itu. Karakter ini banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Perlu adanya suatu pernyataan yang berkarakter kuantitatif antara peranan faktor genetik terhadap faktor lingkungan dalam memberikan penampilan akhir atau fenotip yang diamati. Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Pada penelitian ini menggunakan heritabilitas dalam arti luas yaitu perbandingan antara varian genotip total dan varian fenotip. Machfud dan Sulistyowati (2009) menyatakan bahwa heritabilitas akan memberi gambaran suatu karakter dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan, yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan genetik antara tetua dengan keturunan yang dihasilkan. Menurut Mangoendidjojo (2003) ada tiga kriteria nilai heritabilitas yaitu: tinggi bila nilai  $h^2 > 0,5$ , sedang bila nilai  $h^2$  terletak diantara 0,2-0,5 dan rendah bila nilai  $h^2 < 0,2$ . Pada penelitian ini (Tabel 4) seluruh karakter yang diamati

memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar dibanding faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sreelathakumary dan Rajamony (2004) bahwa karakter jumlah buah per tanaman, berat buah, panjang buah memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Menurut Lestari *et al.* (2006) nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah suatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya. Syukur *et al.* (2012) menambahkan bahwa heritabilitas sangat bermanfaat dalam proses seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi tersebut mempunyai heritabilitas yang tinggi. Jika nilai duga heritabilitas tinggi maka seleksi dilakukan pada generasi awal karena karakter dari suatu genotip mudah diwariskan ke keturunannya. tetapi sebaliknya bila nilai duga heritabilitas rendah maka seleksi dilakukan pada generasi lanjut karena sulit diwariskan pada generasi selanjutnya (Fehr, 1987).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada karakter komponen hasil pada sembilan genotip tomat organik F5 masih terdapat keragaman yang tinggi baik keragaman fenotipik maupun genotipik. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Nasir (2001) yang menyebutkan bahwa pada generasi F5 dan F6 untuk kebanyakan famili diharapkan sudah homozigot pada banyak lokus sehingga dapat dilakukan seleksi antar famili. Hal serupa juga dinyatakan oleh Mangoendidjojo (2003) bahwa pada generasi F5 proporsi homozigot sudah 90%. Tetapi kenyataan di lapang menunjukkan bahwa masih adanya

keragaman tinggi pada komponen hasil baik pada keragaman fenotipik maupun genotipik, sehingga pemilihan perlu dilakukan pada individu di dalam enam genotip F6 terseleksi yang memiliki potensi hasil tinggi pada budidaya organik. Hal ini dapat terjadi karena bunga tomat merupakan bunga dengan tipe penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang. Menurut Delaplane dan Mayer (2000), peluang terjadinya penyerbukan silang tanaman tomat di alam yaitu sebesar 0,07% sampai 12% dan umumnya terjadi pada varietas dengan tangkai putik yang panjang dan kepala putik yang terbuka. Penyerbukan silang pada tanaman tomat terjadi karena faktor alam seperti disebabkan oleh serangga atau angin.

#### **SIMPULAN**

1. Keragaman di dalam setiap genotip masih tinggi sehingga seleksi dilakukan terhadap individu yang memiliki potensi hasil tinggi pada budidaya organik.
2. Seleksi dapat dilakukan pada karakter jumlah buah bagus, bobot buah bagus, jumlah buah total dan bobot buah total karena memiliki nilai koefisien keragaman genotipik dan fenotipik dan heritabilitas yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai program pemuliaan tanaman selanjutnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Basuki, N. 1997. Pendugaan Peran Gen. Diktat Kuliah. Faperta Universitas Brawijaya, Malang.

- Crowder, L.V. 1997. Genetika Tumbuhan. UGM Press. Yogyakarta.
- Delaplane, K.S., and D.F. Mayer. 2000. Crop Pollination by Bees. CABI Publishing. Oxon.
- Falconer, D.S., dan T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Ed 4. Longmans Green, Harlow, Essex, UK.
- Fehr, W.R. 1987. Principles of Cultivar Development. Volume I: Theory and Technique. MacMilan Publishing Company. NY.
- Helyanto, B., U.S. Budi, A. Kartamidjaja, dan D. Sunardi. 2000. Studi Parameter Genetik Hasil Serat dan Komponennya pada Plasma Nutfah Rosela. Jurnal Pertanian Tropika Vol 8 (1): 82-87.
- Knight, R. 1979. Quantitative Genetic Statistics and Plant Breeding. Dalam R. Knight (ed.) *Plant Breeding*. Brisbane Australian Vice-Chancellors Committee. pp. 41-76.
- Lestari, A.D., W. Dewi., W.A. Qosim., M. Rahardja., N. Rostini, dan R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. Zuriat 17 (1): 97-98.
- Machfud, M., dan Sulistyowati. 2009. Pendugaan Aksi Gen dan Daya Waris Ketahanan Kapas terhadap *Amrasca biguttula*. Jurnal Littri Vol. 15 (3) : 131-138.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta. pp.66-67.
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Nurtika, N., A. Hidayat, D. Fatchullah. 1997. Pendayagunaan Pupuk Kandang Domba pada Tanaman Tomat. J. Hort. 7 (3): 788-794.
- Purwati, E. 1997. Pemuliaan Tanaman Tomat. Puslitbanghort. Badan Litbang Pertanian. pp.42-58.
- Ronald, P.S., P.D. Brown, G.A. Penner, A. Brule, and S. Kibite, 1999. Heritability of Hull Percentage in Oat. Crop Sci. 39:2-57.
- Samudin, S., dan M.S. Saleh. 2009. Parameter Genetik Tanaman Aren (*Arenga pinnata* L.). J. Agroland 16 (1): 17-23.
- Sofiari, E., dan R. Kirana. 2009. Analisis Pola Segregasi dan Distribusi Beberapa Karakter Cabai. J. Hort. 19 (3): 255-263.
- Sreelathakumary, I., L. Rajamony. 2004. Variability, Heritability and Genetic Advance in Chilli (*Capsicum annuum* L.). J. of Tro. Agri. 42 (1-2): 35-37.
- Sujiprihati, S., G.B. Sale, E.S. Ali. 2003. Heritability. Performance and Correlation Studies on Single Cross Hybrids of Tropical Maize. Asian J. Plant Sci. 2 (1): 51-57.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Singh, R.K., and B.D. Chaudary, 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis. Kalyani Publishers. Indiana New Delhi. 304p.
- Tugiyono, H. 1991. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Whirter, K.S. 1979. Breeding of Cross-pollinated Crops. In A. Course Manual in Plant Breeding. Knight. R. (Ed). Ausralian Vide-Chancellor's Commitee. Brisbanen.