

Parameter Genetik dan Penampilan Karakter Agronomi Galur-Galur Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) Perlakuan Kolkisin Generasi 5

Genetic Parameters and Performance of Agronomic Character on Castor Bean (*Ricinus communis* L.) Lines Colchicine Treatment 5

Yusuf Mufti Bimantara dan Budi Waluyo^{*)}

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jln. Veteran Malang 65145
^{*)}E-mail: budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) dapat dibudidayakan di daerah kering dan marginal untuk tanaman lain. Produksi jarak kepyar di Indonesia semakin menurun mulai dari tahun 2011 sampai 2014. Hal ini menunjukkan dibutuhkan peningkatan produksi yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan. Tujuan dari penelitian ini untuk mempelajari keragaman genetik dan fenotip karakter tanaman jarak kepyar generasi ke-5 (CT5), dan mempelajari heritabilitas karakter tanaman jarak kepyar generasi ke-5 (CT5). Penelitian telah dilaksanakan di Ngijo, Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Mei 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 galur CT5, pupuk SP36, Urea, dan KCL. Bahan tanam yang digunakan adalah 20 galur jarak kepyar perlakuan kolkisin generasi ke-5 (CT5) masing-masing galur terdapat 6 tanaman dengan 2 kali ulangan dengan jarak tanam 100x100 cm. Pengamatan yang dilakukan untuk pendugaan nilai heritabilitas adalah karakter-karakter kuantitatif. Hasil analisis varians menunjukkan hasil yang sangat nyata dan nyata. Hasil analisis yang tidak nyata didapatkan pada karakter diameter batang atas dan berat tandan. Nilai koefisien variasi genetik (KVG) dan koefisien variasi fenotip (KVF) dari hasil analisis didapatkan hasil yang berkriteria sedang hingga tinggi pada 20 karakter pengamatan, dan terdapat karakter diameter batang atas, berat tandan, dan

tebal biji yang berkriteria rendah. Hasil pendugaan heritabilitas didapatkan 21 karakter yang memiliki heritabilitas tinggi dan karakter diameter batang atas dan berat tandan yang memiliki heritabilitas rendah.

Kata kunci: Heritabilitas, Jarak Kepyar, Keragaman, KVF dan KVG

ABSTRACT

Castor bean can be grown in dry and marginal areas for the other crops. The production of castor in Indonesia is decreased from 2011 to 2014. The enhancement of production is needed to fill up the production needs. The purpose of this study was to study the genetic variability and phenotype variability character of castor CT5 generation and study the heritability character of castor CT5 generation. The research had been conducted in Ngijo, Karangploso, Malang Regency, East Java. The research was carried out in January to May 2018. The material were used in this research is 20 lines of castor bean CT5, SP36 fertilizer, Urea, dan KCL. Planting material were used in this research is 20 genotypes of 5 generation of colchicine treatment (CT5) which is 6 lines each plant with 2 replication and spacing 100x100 cm. Observation made for estimating heritability is quantitative character of castor. Results analysis of variance show very significant and significant result. The result of not significant analysis was found on the character of stem diameter and bunch

weight. The genetics coefficient of variation (GCV) and the phenotypic coefficient of variation (PCV) from the result of analysis obtained from moderate to high criteria on 20 character of observation, there is character of diameter of upper stem, weight of raceme and seed thickness. Results of the heritability obtained 21 characters that have high heritability and the character of the diameter of upper stem and weight of raceme have low heritability.

Keywords: Castor bean, GCV, Heritability, PCV, and Variability.

PENDAHULUAN

Tanaman jarak kepyar dapat dibudidayakan di daerah kering dan marginal untuk tanaman lain (Kallamadi *et al.*, 2015). Jarak kepyar merupakan family dari Euphorbiaceae yang hidup di iklim tropis, dan sekarang dapat dibudidayakan di semua negara-negara beriklim sedang di dunia (Scholz and da Silva, 2008). Kandungan minyak yang terdapat dalam biji jarak sekitar 50-55%. Minyak jarak kaya akan asam lemak hidroksi dan asam ricinoleic (Kallamadi *et al.*, 2015). Kandungan asam ricinoleic dalam jarak kepyar juga kaya akan trigliserida (Paul, 2008) juga kaya akan Biaya yang dibutuhkan untuk tanaman jarak pagar sebesar 620 USD/ha dan biaya produksi jarak kepyar sebesar 140-160 USD/ha. Jarak kepyar akan lebih menguntungkan untuk ditanam karena masa panen yang cepat dan biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan jarak pagar (Gui *et al.*, 2008). Produk dari minyak jarak dapat dimanfaatkan untuk bahan baku cat, pelapis, tinta, pelumas dan berbagai macam produk lainnya. Minyak jarak yang diberikan dalam jumlah yang tertentu dapat digunakan sebagai pencahar (Ogunniyi, 2006). Minyak jarak paling banyak digunakan dalam produksi kosmetik, obat dan bio-plastik (Jena and Gupta, 2012). Terjadi penurunan produksi pada jarak kepyar di Indonesia, hal ini menunjukkan dibutuhkan peningkatan produksi yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan. Peningkatan produksi salah satunya dapat diupayakan dengan adanya

varietas unggul. Upaya untuk merakit varietas unggul adalah melalui program pemuliaan tanaman yaitu seleksi. Seleksi untuk menemukan varietas unggul dari suatu populasi dapat terjadi jika tanaman memiliki keragaman genetik yang luas. Tanaman jarak kepyar memiliki keragaman genetik yang luas (Patel and Patel, 2014). Keragaman genetik yang tinggi dalam plasma nutfah membantu pemulia tanaman untuk membuat pilihan yang tepat, untuk memilih tetua dalam program pemuliaan tanaman (Acquaah, 2012). Tanaman jarak sangat bervariasi dalam pertumbuhan dan penampilan. Jarak kepyar juga bervariasi dalam hal pertumbuhan, warna daun, batang, ukuran biji, warna, dan kandungan minyak (Salihu *et al.*, 2014). Pendugaan heritabilitas membantu dalam menentukan seberapa besar pengaruh genetik yang diwariskan, dan membantu pemulia tanaman dalam memilih genotipe yang unggul dalam populasi yang beragam. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menilai seberapa besar nilai keragaman genetik dan heritabilitas pada tanaman jarak kepyar (Patel and Patel, 2014).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian penanaman telah dilaksanakan di Ngijo, Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 525 mdpl, dengan suhu 24-25 °C. Penelitian akan dilakukan pada bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Mei 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 galur CT5, pupuk SP36, urea, KCL, descriptor dari UPOV dan Panduan Descriptor Draft Nasional Guidelines for the Conduct of Test for Distinctness, Uniformity, and Stability Castor (*R. communis* L.). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah petridisk, timbangan, jangka sorong, kamera digital, meteran, cutter, tugal, sprayer, cangkul, sabit, dan gunting.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 20 galur jarak kepyar generasi ke-5 (CT5). Tanaman di tanam di lahan menggunakan polybag ukuran 60x60 cm, dengan jarak antar tanaman 100x100 cm

dan batas border 50 cm. Dilakukan dengan dua ulangan dan tiap galur terdapat 6 tanaman, sehingga terdapat 120 satuan percobaan dan dengan 2 ulangan menjadi 240 satuan percobaan. Pengamatan dilakukan pada karakter-karakter kuantitatif tanaman jarak kepyar sesuai dengan descriptor UPOV(Geneva, 2016) dan *Descriptor Draft National Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability Castor Bean (Ricinus communis L.)* (Chakrabarty *et al.*, 2006). Data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA). Kemudian hasil analisis varians di uji lanjut Scott-Knott dengan program SASM-Agri.

Nilai heritabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus Singh and Chaudary (1977) sebagai berikut:

$$\text{Heritabilitas} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

kriteria nilai duga heritabilitas dalam arti luas untuk kriteria tinggi ($h^2 > 0,50$), sedang ($0,20 \leq h^2 \leq 0,50$), rendah ($h^2 < 0,20$).

Variasi genetik untuk semua sifat yang diamati dihitung dari koefisien keragaman genetik dan koefisien keragaman fenotip menurut rumus sebagai berikut :

$$\text{KVF} = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{X} \times 100\%$$

$$\text{KVG} = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

σ_f^2 = varians fenotip

σ_g^2 = varians genetik

X = rata-rata umum

Berdasarkan kriteria Sudarmadji(2007), koefisien keragaman genetik dibagi dalam tiga kategori yaitu :

- Besar (KVG \geq 14,5%)
- Sedang ($5\% \leq$ KVG < 14,5%)
- Kecil (KVG < 5%)

Berdasarkan (Kumar *et al.*, 2018), nilai KVF dikategorikan sebagai berikut: rendah = 0-10%, sedang =10-20%, tinggi \geq 20%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis perhitungan nilai koefisien variasi genetik (KVG) didapatkan nilai yang bervariasi dengan nilai tertinggi 26,61 dan terendah 3,53. Didapatkan nilai koefisien variasi fenotip (KVF) yang bervariasi dengan nilai tertinggi 34,46 dan terendah 4,97. Pada Tabel 1 disajikan hasil analisis nilai KVG dan KVF. Berdasarkan analisis varians didapatkan variasi yang sangat nyata diantara galur untuk beberapa karakter. Keragaman dari suatu karakter didapatkan dari analisis varian. Hasil analisis varians yang berbeda nyata menunjukkan adanya keragaman. Jika terdapat keragaman, maka dapat dipisahkan kedalam keragaman genetik dan fenotip. Jika analisis varian tidak berbeda nyata menunjukkan tidak ada perbedaan maka tidak terdapat keragaman.

Hasil dari perhitungan diperoleh nilai varian genetik terdapat nilai negatif. Nilai varian negatif didapatkan karena hasil dari analisis varians yang tidak berbeda nyata. Nilai kuadrat tengah galat lebih besar dibandingkan nilai kuadrat tengah perlakuan. Rumus dari varians yaitu

$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}$. Hasil dari perhitungan yang dikuadratkan tidak mungkin didapatkan hasil yang bernilai negatif. Karena rumus dari varians genetik dan varians fenotip yang memiliki rumus penjumlahan dan pengurangan, maka didapatkanlah hasil yang bernilai negatif. Jadi sesuai dengan rumus varians hasil yang bernilai negatif dapat dianggap bernilai nol. Analisis varian yang tidak berbeda nyata menunjukkan adanya penerimaan hipotesis. H_0 yang diterima artinya nilai varian nol yang berarti keragamannya sama dengan nol.

Hasil perhitungan nilai KVG didapatkan nilai yang bervariasi (Tabel 1), mulai dari tinggi hingga rendah. Karakter yang memiliki nilai KVG tinggi yaitu tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tandan, panjang bunga, jumlah buah, berat buah, jumlah total biji, berat total biji. Serupa

Tabel 1. Keragaman Karakter Agronomi pada 20 Galur Jarak Kepyar CT5

Karakter	KT Genotip	σ_f^2	σ_g^2	σ_e^2	KVG	Kriteria	KVF	Kriteria
Tinggi tanaman	372,35**	232,71	139,64	93,07	17,42	Tinggi	22,49	Tinggi
Diameter batang atas	0,03	0,03	0,00	0,02	5,60	Sedang	13,81	Sedang
Panjang batang utama	333,74**	202,38	131,36	71,01	23,05	Tinggi	28,62	Tinggi
Panjang tandan	16,95**	9,81	7,15	2,66	15,12	Tinggi	17,71	Sedang
Jumlah ruas	2,50**	1,51	0,99	0,52	7,34	Sedang	9,06	Rendah
Diameter ruas	0,08**	0,05	0,03	0,02	13,84	Sedang	18,50	Sedang
Panjang tangkai daun	14,53**	7,61	6,92	0,69	12,03	Sedang	12,62	Sedang
Diameter tangkai daun	0,02**	0,01	0,01	0,01	9,90	Sedang	13,08	Sedang
Panjang helai daun	11,69*	8,16	3,53	4,63	9,02	Sedang	13,71	Sedang
Lebar helai daun	17,38**	9,46	7,92	1,54	8,81	Sedang	9,62	Rendah
Jumlah jari-jari daun	0,32*	0,21	0,11	0,11	3,53	Rendah	5,01	Rendah
Panjang bunga	12,9**	8,36	4,54	3,83	14,91	Tinggi	20,25	Tinggi
Panjang tangkai buah	0,18**	0,09	0,08	0,01	12,73	Sedang	13,30	Sedang
Panjang kapsul	0,04**	0,03	0,01	0,01	5,41	Sedang	7,32	Rendah
Jumlah buah	45,84*	30,51	15,33	15,17	15,95	Tinggi	22,50	Tinggi
Berat tandan	109,30	111,51	-2,21	113,72	4,85	Rendah	34,46	Tinggi
Berat buah	115,79**	67,48	48,31	19,18	25,21	Tinggi	29,79	Tinggi
Jumlah total biji	333,35**	197,09	136,26	60,84	16,88	Tinggi	20,30	Tinggi
Berat total biji	52,47**	29,94	22,53	7,41	26,61	Tinggi	30,68	Tinggi
Berat 100 biji	0,31**	0,16	0,15	0,00	12,24	Sedang	12,41	Sedang
Panjang biji	0,03**	0,02	0,01	0,00	7,78	Sedang	9,22	Rendah
Lebar biji	0,00**	0,00	0,00	0,00	5,11	Sedang	5,32	Rendah
Tebal biji	0,00**	0,00	0,00	0,00	4,89	Rendah	4,97	Rendah

Keterangan : KVG : Koefisien Variasi Genetik, KVF: Koefisien Variasi Fenotip, KT: Kuadrat Tengah, σ_f^2 : Varians Fenotip, σ_g^2 : Varians Genetik, σ_e^2 : Varians Lingkungan, Kriteria KVG : Tinggi ($\geq 14,45\%$), Sedang ($5 \geq \text{KVG} < 14,45\%$), Rendah (0-5%), Kriteria KVF : Tinggi ($\geq 20\%$), Sedang (10-20%), Rendah (0-10%).

dengan penelitian (Olewi *et al.*, 2016; Bhatt and Reddy, 1981) nilai KVG tinggi didapatkan pada tinggi tanaman, panjang tandan primer, dan berat buah. Karakter yang memiliki nilai KVG sedang yaitu jumlah ruas, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, panjang tangkai buah, panjang kapsul, berat 100 biji, panjang biji, lebar biji. Hasil yang serupa pada penelitian Rukhsar *et al.* (2018) didapatkan nilai KVG dan KVF yang berkriteria sedang hingga tinggi pada bobot 100 biji, biji pertanaman, dan jumlah kapsul pada tandan utama.

Nilai KVG sedang hingga tinggi menunjukkan tingkat keragaman genetik yang luas. Keragaman genetik yang luas membuat ruang lingkup untuk seleksi lebih besar, karena karakter yang memiliki nilai KVG sedang hingga tinggi memiliki karakter yang kurang dipengaruhi lingkungan (Begum, 2008). Keragaman genetik yang luas yaitu pada karakter tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tandan,

panjang bunga, jumlah buah, berat buah, jumlah total biji, berat total biji, jumlah ruas, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, panjang tangkai buah, panjang kapsul, berat 100 biji, panjang biji, lebar biji. Keragaman mengacu pada adanya perbedaan antar individu dalam populasi tanaman. Faktor yang mempengaruhi luas dan sempit nilai keragaman dipengaruhi oleh pengaruh genetik atau pengaruh lingkungan (Acquaah, 2012).

Karakter yang memiliki nilai KVF tinggi yaitu tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang bunga, jumlah buah, berat tandan, berat buah, jumlah total biji, dan berat total biji. Karakter yang menunjukkan nilai KVF sedang yaitu diameter batang atas, panjang tandan, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, panjang helai daun, panjang tangkai buah, dan berat 100 biji. Serupa dengan hasil penelitian Golakia *et al.* (2007) didapatkan KVF yang sedang hingga tinggi

Tabel 2. Heritabilitas Karakter Agronomi pada 20 Galur Jarak Kepyar CT5

Karakter	σ_f^2	σ_g^2	H	Kriteria	KVG	Kriteria	KVF	Kriteria
Tinggi tanaman	232,71	139,64	0,60	Tinggi	17,42	Tinggi	22,49	Tinggi
Diameter batang atas	0,03	0,00	0,16	Rendah	5,60	Sedang	13,81	Sedang
Panjang batang utama	202,38	131,36	0,65	Tinggi	23,05	Tinggi	28,62	Tinggi
Panjang tandan	9,81	7,15	0,73	Tinggi	15,12	Tinggi	17,71	Sedang
Jumlah ruas	1,51	0,99	0,66	Tinggi	7,34	Sedang	9,06	Rendah
Diameter ruas	0,05	0,03	0,56	Tinggi	13,84	Sedang	18,50	Sedang
Panjang tangkai daun	7,61	6,92	0,91	Tinggi	12,03	Sedang	12,62	Sedang
Diameter tangkai daun	0,01	0,01	0,57	Tinggi	9,90	Sedang	13,08	Sedang
Panjang helai daun	8,16	3,53	0,43	Sedang	9,02	Sedang	13,71	Sedang
Lebar helai daun	9,46	7,92	0,84	Tinggi	8,81	Sedang	9,62	Rendah
Jumlah jari-jari daun	0,21	0,11	0,51	Tinggi	3,53	Rendah	5,01	Rendah
Panjang bunga	8,36	4,54	0,54	Tinggi	14,91	Tinggi	20,25	Tinggi
Panjang tangkai buah	0,09	0,08	0,92	Tinggi	12,73	Sedang	13,30	Sedang
Panjang kapsul	0,03	0,01	0,55	Tinggi	5,41	Sedang	7,32	Rendah
Jumlah buah	30,51	15,33	0,51	Tinggi	15,95	Tinggi	22,50	Tinggi
Berat tandan	111,51	-2,21	-0,02	Rendah	4,85	Rendah	34,46	Tinggi
Berat buah	67,48	48,31	0,72	Tinggi	25,21	Tinggi	29,79	Tinggi
Jumlah total biji	197,09	136,26	0,69	Tinggi	16,88	Tinggi	20,30	Tinggi
Berat total biji	29,94	22,53	0,75	Tinggi	26,61	Tinggi	30,68	Tinggi
Berat 100 biji	0,16	0,15	0,97	Tinggi	12,24	Sedang	12,41	Sedang
Panjang biji	0,02	0,01	0,71	Tinggi	7,78	Sedang	9,22	Rendah
Lebar biji	0,00	0,00	0,92	Tinggi	5,11	Sedang	5,32	Rendah
Tebal biji	0,00	0,00	0,97	Tinggi	4,89	Rendah	4,97	Rendah

Keterangan: KVG: Koefisien Variasi Genetik, KVF: Koefisien Variasi Fenotip, H: Heritabilitas, σ_f^2 : Varian Fenotip, σ_g^2 : Varian Genetik, σ_e^2 : Varian Lingkungan. Kriteria heritabilitas: tinggi ($h^2 > 0,50$), sedang ($0,20 \leq h^2 \leq 0,50$), rendah ($h^2 < 0,20$).

tandan, jumlah total biji, dan berat 100 biji. Nilai KVG dan KVF yang didapatkan dari hasil analisis menunjukkan nilai KVF yang relatif sama dengan KVG, adapun beberapa karakter yang memiliki perbedaan nilai cukup jauh. Hasil KVG dan KVF yang memiliki nilai yang relatif sama menunjukkan bahwa ekspresi karakter kurang dipengaruhi oleh lingkungan dan lebih dipengaruhi faktor genetik. Jika nilai KVG dan KVF memiliki perbedaan nilai yang relatif lebih luas menunjukkan bahwa karakter lebih dipengaruhi oleh lingkungan (Golakia *et al.*, 2007)

Hasil analisis perhitungan nilai heritabilitas didapatkan hasil yang bervariasi. Pengelompokan nilai heritabilitas kedalam 3 kriteria yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria nilai tinggi bernilai antara 0,5 sampai dengan 0,97. Analisis varians dari keseluruhan karakter yang tidak berbeda nyata, hanya diameter batang atas dan berat tandan. Hasil analisis yang tidak berbeda nyata pada suatu karakter secara statistik menunjukkan tidak ada keragaman pada karakter.

Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi (Tabel 2) yaitu panjang batang utama panjang tandan, jumlah ruas, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, lebar helai daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, panjang kapsul, jumlah buah berat buah, jumlah total biji berat total biji, berat 100 biji, panjang biji, lebar biji, tebal biji, dan jumlah jari-jari daun. Serupa dengan hasil penelitian (Patel *et al.*, 2010) didapatkan nilai heritabilitas tinggi pada karakter tinggi tanaman, panjang tangkai buah, jumlah total biji, jumlah buah. Karakter yang memiliki nilai sedang yaitu panjang helai daun. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa karakter ini diatur oleh faktor genetik dan seleksi pada karakter karakter tersebut akan efektif untuk seleksi (Dapke *et al.*, 2016).

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya nilai heritabilitas bergantung pada populasi genetik yang digunakan, ukuran sampel, dan metode estimasi (Acquaah, 2012).

Tabel3 Penampilan Karakter Batang dan Daun pada 20 Galur Jarak Kepyar CT5

Nama Galur	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang atas (cm)	Panjang batang utama (cm)	Jumlah ruas/ (ruas/ tanaman)	Diameter ruas (cm)	Panjang tangkai daun (cm)	Diameter tangkai daun (cm)	Panjang helai daun (cm)	Lebar helai daun (cm)	Jumlah jari-jari daun
CT5(01)C856-4242	44,63 b	1,13 a	28,88 b	14,63 a	0,97 b	19,29 d	0,78 b	17,75 a	0,83 a	9,00 a
CT5(02)C856-2315	55,67 b	1,20 a	38,25 b	15,50 a	1,15 b	21,50 c	0,93 a	19,42 a	0,86 a	9,50 a
CT5(03)C856-1635	56,04 b	0,99 a	42,42 b	13,17 b	1,07 b	21,04 c	0,80 b	18,88 a	0,83 a	9,33 a
CT5(04)C856-3462	60,25 b	1,00 a	44,13 b	14,29 a	0,94 b	19,00 d	0,77 b	17,50 a	0,79 a	8,46 a
CT5(05)C856-343	62,50 b	1,12 a	44,50 b	15,00 a	1,18 b	20,25 c	0,97 a	23,00 a	0,81 a	8,83 a
CT5(06)C856-5145	59,00 b	1,25 a	37,00 b	12,25 b	1,09 b	18,50 d	0,75 b	17,00 a	0,77 a	8,50 a
CT5(07)C864-1215	80,38 a	1,25 a	60,00 a	12,67 b	1,36 a	27,75 a	0,80 b	22,13 a	0,81 a	9,58 a
CT5(08)C864-1433	77,38 a	1,28 a	55,50 a	15,00 a	1,13 b	24,58 b	0,84 b	22,25 a	0,77 a	9,17 a
CT5(09)C864-4524	65,38 b	1,13 a	49,75 a	14,50 a	1,04 b	21,75 c	1,04 a	20,00 a	0,79 a	8,88 a
CT5(10)C864-2564	75,00 a	1,03 a	56,50 a	13,25 b	1,25 b	20,96 c	0,80 b	21,25 a	0,87 a	9,13 a
CT5(11)C864-1512	64,75 b	1,36 a	48,25 a	14,13 a	1,27 b	23,67 b	0,86 b	21,38 a	0,88 a	9,13 a
CT5(12)C864-3532	69,13 a	1,33 a	51,88 a	12,83 b	1,29 b	23,00 b	0,85 b	21,88 a	0,85 a	9,38 a
CT5(13)C864-1233	78,42 a	1,18 a	60,79 a	12,75 b	1,67 a	23,75 b	1,00 a	21,17 a	0,87 a	9,50 a
CT5(14)1012-1551	48,50 b	1,13 a	28,38 b	10,75 b	1,18 b	16,58 e	0,95 a	20,25 a	0,81 a	9,25 a
CT5(15)TD-2412	46,33 b	1,10 a	28,29 b	12,75 b	1,19 b	19,38 d	0,78 b	16,88 a	0,81 a	9,25 a
CT5(16)THAI-3421	89,13 a	1,36 a	69,00 a	13,13 b	1,61 a	24,17 b	0,85 b	25,00 a	0,89 a	9,38 a
CT5(17)THAI-5314	75,75 a	1,27 a	60,33 a	13,83 a	1,38 a	20,50 c	0,77 b	20,67 a	0,89 a	9,75 a
CT5(18)THAI-5334	87,71 a	1,35 a	67,83 a	13,25 b	1,57 a	24,00 b	0,90 a	23,29 a	0,87 a	9,54 a
CT5(19)THAI-5615	74,63 a	1,06 a	58,13 a	13,75 a	1,34 a	22,33 b	0,76 b	22,00 a	0,90 a	9,25 a
CT5(20)THAI-2445	85,88 a	1,36 a	64,50 a	13,88 a	1,42 a	25,25 b	1,08 a	25,13 a	0,90 a	10,17 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji rata-rata bergerombol Scott-Knott 5%.

Tabel4 Penampilan Karakter Tandan, Bunga dan Buah pada 20 Galur Jarak Kepyar CT5

Nama galur	Panjang tandan (cm)	Panjang bunga (cm)	Panjang tangkai buah (cm)	Jumlah			
				Panjang kapsul (cm)	Panjang buah (buah/tan aman)	Berat tandan (g)	Berat buah (g)
CT5(01)C856-4242	16,00 b	13,13 a	2,55 b	2,15 a	21,25 b	26,68 a	20,04 b
CT5(02)C856-2315	18,00 b	11,75 a	3,05 a	1,98 a	19,50 b	37,81 a	20,57 b
CT5(03)C856-1635	12,25 c	14,25 a	2,22 c	2,20 a	28,00 a	23,52 a	25,50 b
CT5(04)C856-3462	15,00 c	12,63 a	2,23 c	2,17 a	24,58 b	24,82 a	26,35 b
CT5(05)C856-343	18,00 b	16,33 a	2,15 c	1,90 a	21,50 b	29,49 a	18,57 b
CT5(06)C856-5145	21,00 a	14,50 a	2,38 b	2,13 a	27,75 a	31,50 a	35,34 a
CT5(07)C864-1215	17,75 b	14,63 a	2,45 b	2,09 a	33,13 a	40,68 a	37,48 a
CT5(08)C864-1433	21,13 a	13,88 a	2,45 b	2,03 a	29,63 a	36,75 a	34,80 a
CT5(09)C864-4524	16,71 b	11,00 a	2,00 d	2,09 a	23,63 b	21,86 a	24,27 b
CT5(10)C864-2564	19,25 a	12,00 a	2,27 c	2,24 a	22,63 b	31,64 a	30,86 a
CT5(11)C864-1512	17,25 b	16,38 a	2,48 b	2,23 a	29,00 a	32,70 a	30,84 a
CT5(12)C864-3532	13,63 c	16,71 a	2,33 c	2,20 a	23,17 b	29,45 a	21,05 b
CT5(13)C864-1233	14,50 c	12,00 a	2,31 c	2,10 a	29,50 a	35,68 a	33,75 a
CT5(14)1012-1551	23,50 a	21,25 a	2,54 b	2,21 a	26,88 a	26,99 a	20,20 b
CT5(15)TD-2412	17,50 b	14,92 a	1,88 d	2,05 a	18,25 b	12,05 a	10,91 b
CT5(16)THAI-3421	20,83 a	13,50 a	2,37 b	2,48 a	24,79 b	32,19 a	29,42 a
CT5(17)THAI-5314	14,75 c	11,50 a	2,32 c	2,28 a	16,08 b	26,81 a	27,43 a
CT5(18)THAI-5334	18,75 a	15,50 a	2,20 c	2,37 a	19,00 b	36,34 a	31,82 a
CT5(19)THAI-5615	16,50 b	12,00 a	1,84 d	2,28 a	20,75 b	30,13 a	29,69 a
CT5(20)THAI-2445	21,33 a	17,75 a	1,68 e	2,36 a	32,00 a	45,76 a	42,60 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji rata-rata bergerombol Scott-Knott 5%.

Tabel 5. Penampilan Karakter Bijipada 20 Galur Jarak Kepyar CT5

Nama Galur	Jumlah total biji (biji/tanaman)	Berat total biji (g)	Berat 100 biji (g)	Panjang biji (cm)	Lebar biji (cm)	Tebal biji (cm)
CT5(01)C856-4242	57,00 b	15,75c	2,90 e	1,27 b	0,83 c	0,57 f
CT5(02)C856-2315	58,00 b	13,51 c	3,35 c	1,31 b	0,86 b	0,62 c
CT5(03)C856-1635	74,50 a	13,68 c	3,11 d	1,17 b	0,83 c	0,61 d
CT5(04)C856-3462	70,50 a	17,02 c	2,82 e	1,29 b	0,79 d	0,58 f
CT5(05)C856-343	57,00 b	11,60 c	2,82 e	1,23 b	0,81 c	0,55 g
CT5(06)C856-5145	97,50 a	12,97 c	2,63 f	1,23 b	0,77 d	0,55 g
CT5(07)C864-1215	85,21 a	28,71 a	3,56 b	1,30 b	0,81 c	0,60 e
CT5(08)C864-1433	76,79 a	21,51 b	3,44 c	1,34 b	0,77 d	0,58 f
CT5(09)C864-4524	66,13 b	18,23 c	2,77 e	1,23 b	0,79 d	0,57 f
CT5(10)C864-2564	76,83 a	19,55 b	3,80 a	1,39 a	0,87 b	0,62 c
CT5(11)C864-1512	79,71 a	21,23 b	3,56 b	1,37 a	0,88 a	0,63 b
CT5(12)C864-3532	78,00 a	23,56 b	2,80 e	1,30 b	0,85 b	0,62 c
CT5(13)C864-1233	73,00 a	20,33 b	3,13 d	1,39 a	0,87 b	0,61 d
CT5(14)1012-1551	72,83 a	13,94 c	2,88 e	1,27 b	0,81 c	0,60 e
CT5(15)TD-2412	50,33 b	8,43 c	2,58 f	1,17 b	0,81 c	0,60 e
CT5(16)THAI-3421	79,00 a	17,31 c	3,57 b	1,52 a	0,89 a	0,65 a
CT5(17)THAI-5314	46,50 b	16,43 c	3,55 b	1,54 a	0,89 a	0,63 b
CT5(18)THAI-5334	56,50 b	18,38 c	3,37 c	1,48 a	0,87 b	0,60 e
CT5(19)THAI-5615	55,75 b	16,71 c	3,54 b	1,49 a	0,90 a	0,65 a
CT5(20)THAI-2445	71,75 a	27,93 a	3,74 a	1,45 a	0,90 a	0,64 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji rata-rata bergerombol Scott-Knott 5%.

Hasil dari analisis terdapat nilai keragaman genetik yang luas dan sempit. Nilai keragaman genetik luas adalah yang memiliki nilai KVG yang berkriteria sedang hingga tinggi (Begum, 2008). Pada karakter yang memiliki heritabilitas tinggi menunjukkan pengaruh genetik lebih dominan dibandingkan dengan pengaruh lingkungan sehingga faktor genetik lebih berpengaruh dalam penampilan suatu karakter (Ruchjaningsih, 2006).

Berdasarkan pengamatan tinggi tanaman, tanaman jarak kepyar memiliki variasi dalam tinggi tanaman (Tabel 3). Pada tanaman jarak kepyar CT5 yang bertipe dwarf dari hasil penelitian memiliki rentang tinggi mulai dari 44 cm sampai dengan 85 cm. Jika tanaman jarak lebih tinggi dari 2m akan menyulitkan pada saat akan dipanen maka dari itu tipe pendek (dwarf) lebih efektif. Masalah tinggi tanaman dapat diatasi dengan digunakannya tanaman jarak tipe dwarf (Oswalt *et al.*, 2014). Dari hasil penelitian tanaman jarak hasil penelitian memiliki tinggi 44 cm-85 cm, yang dapat digolongkan kedalam tipe dwarf.

Pada karakter jumlah buah terbagi menjadi 2 kelompok (Tabel 4). Kelompok pertama dengan rentang nilai 26,88 sampai dengan 33,13 dan Kelompok kedua dengan rentang nilai 16,08 sampai dengan 24,79. Tanaman jarak kepyar dalam 1 tandan dapat mencapai 15 sampai dengan 80 kapsul (Robin *et al.*, 2017). Pada karakter panjang dan lebar biji (Tabel 5). Panjang biji memiliki 2 kelompok dengan rentang nilai kelompok pertama 1,54 cm sampai dengan 1,37 cm dan rentang nilai kelompok kedua 1,17 cm sampai dengan 1,31 cm. Pada lebar biji terdapat 4 kelompok dengan rentang nilai 0,77 cm sampai dengan 0,9 cm. Ukuran biji sangat bervariasi panjangnya mulai dari beberapa millimeter hingga 2,5 cm, dan lebarnya 0,5 cm sampai dengan 1,6 cm (Salihu *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Karakter yang memiliki nilai KVG sedang hingga tinggi memiliki nilai keragaman genetik yang tinggi. Karakter-karakter yang memiliki keragaman genetik yang luas yaitu karakter tinggi tanaman,

panjang batang utama, panjang tandan, panjang bunga, jumlah buah, berat buah, jumlah total biji, berat total biji, diameter batang atas, jumlah ruas, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, panjang helai daun, lebar helai daun, panjang tangkai buah, panjang kapsul, berat 100 biji, panjang biji, dan lebar biji. Pendugaan nilai heritabilitas hasil dari analisis menunjukkan heritabilitas tinggi pada 20 karakter, Panjang helai daun karakter bernilai heritabilitas sedang dan diameter batang atas dan berat tandan karakter yang bernilai heritabilitas rendah. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi yaitu panjang batang utama, panjang tandan, jumlah ruas, diameter ruas, panjang tangkai daun, diameter tangkai daun, lebar helai daun, panjang bunga, panjang tangkai buah, panjang kapsul, jumlah buah berat buah, jumlah total biji berat total biji, berat 100 biji, panjang biji, lebar biji, tebal biji, dan jumlah jari-jari daun. Seleksi akan efektif dilakukan pada karakter-karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Budi Waluyo, SP.,MP., sebagai pembimbing utama, serta semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2007.** Principles of Plant Genetics and Breeding: Second Edition. Blackwell Publishing. Chichester.
- Begum, S. Z. 2008.** Evaluation of genotypes for genetic divergence and fusarium wilt resistance in castor (*Ricinus communis* L.). University Rajendranagar. Hyderabad:
- Bhatt, D., and T.P. Reddy. 1981.** Correlations and path analysis in castor (*Ricinus communis*). *Canadian Journal of Genetics and Cytology*. 23(3):525–531.
- Chakrabarty S.K., C. Lavanya, and N.Mukta. 2003.** Draft National Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability Castor (*Ricinus communis* L.). Directorate of Oilseeds Research. India.
- Dapke, J. 2016.** Genetic variability in castor (*Ricinus communis* L.). *European Journal of Biotechnology and Bioscience*. 4(4):39-40.
- Geneva. 2016.** International Union for the Protection of New Varieties of Plants: Castor Bean. Agricultural Crops. Mexico.
- Golakia, P.R., R.H. Kavani, and B.A. Monpara. 2007.** Genetic variation and trait relationship in castor. *National Journal Plant Improvement*. 9(1):60–62.
- Gui, M.M., K.T. Lee, and S. Bhatia. 2008.** Feasibility of edible oil vs. non-edible oil vs. waste edible oil as biodiesel feedstock. *Journal of Energy*. 33(11): 1646–1653.
- Jena, J. and Gupta, A. K. 2012.** *Ricinus communis* linn: A phytopharmacological review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*.4(4):25–29.
- Kallamadi, P.R., V.P.R.G.R. Nadigatla, and S. Mulpuri. 2015.** Molecular diversity in castor (*Ricinus communis* L.). *Journal of Industrial Crops and Products*. 66: 271–281.
- Kumar, S., M. P., Chauhan, A., Tomar, and R. K. Kasana. 2018.** Coefficient of variation (GCV & PCV), heritability and genetic advance analysis for yield contributing characters in rice (*Oryza Sativa* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*.7(3):2161–2164.
- Ogunniyi, D.S. 2006.** Castor oil: A vital industrial raw material. *Journal of Bioresource Technology*. 97(9):1086–1091.
- Olewi, A.M., M.M. Elshahookie, and L.I. Mohammed. 2016.** Performance of castor bean selects in saline sodic soil. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*. 2(4):64–68.
- Oswalt, J.S., J.M. Rieff, L.S. Severino, D.L. Auld, C.W. Bednarz, and G.L. Ritchie. 2014.** Plant height and seed yield of castor (*Ricinus communis* L.) sprayed with growth retardants and harvest aid chemicals. *Journal*

- of Industrial Crops and Products*. 61(November):272–277.
- Patel, J.R. 2010.** Genetic variability and correlation studies in castor (*Ricinus communis* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*. 6(1):129-131.
- Patel, J.K., and P.C. Patel. 2014.** Genetic variability, heritability and genetic advance for yield and yield components in castor (*Ricinus communis* L.) genotypes. *International Journal Of Plant Sciences*. 9(2):385–388.
- Paul, E., and E. Alpacas. 2008.** Castor oil plant. *Trade Journal*. (57):48–49.
- Robin, D. G. C., M. R. N., Smith, and D. L, Simpson . 2017.** Castor bean production. Jamaica Castor Industry Association (JAMPRO Building).
- Ruchjaningsih. 2006.** Efek mulsa terhadap penampilan fenotipik dan parameter genetik pada 13 genotip kentang di lahan sawah dataran medium Jatnangor. *Jurnal Hortikultura*. 16(4):290–298.
- Rukhsar, Patel, M. P., Parmar, D. J., and Kumar, S. 2018.** Genetic variability, character association and genetic divergence studies in castor (*Ricinus communis* L.). *Journal of Agrarian Science*. 16(2):143–148.
- Salihu, B.Z., A.K. Gana, and B.O. Apuyor. 2014.** Castor oil plant (*Ricinus communis* L.): botany, ecology and uses. *International Journal of Science and Research*. 3(5):1333–1341.
- Scholz, V. and J.N. da Silva. 2008.** Prospects and risks of the use of castor oil as a fuel. *Journal of Biomass and Bioenergy*. 32(2):95–100.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudary, 1985.** Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis. Kalyani Publishers. Indiana New Delhi.
- Sudarmadji, Mardjono, R., dan Sudarmo, H. 2007.** Variasi genetik, heritabilitas, dan korelasi genotipik sifat-sifat penting tanaman wijen (*Sesamum indicum* L.). *Jurnal Litri*. 13(3):88–92.