

## Karakteristik Morfologi dan Agronomi Genotipe Jarak Keyar (*Ricinus communis* L.) Tahan Penyakit Layu Fusarium

Rosabela Sayu Prameswari<sup>1</sup>, Budi Waluyo<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145

<sup>2</sup>Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145

\**budiwaluyo@ub.ac.id*

### Abstrak

Tanaman jarak keyar (*Ricinus communis* L.) merupakan tanaman yang memiliki potensi ekonomi tinggi sebagai penghasil minyak nabati. Di Indonesia produktivitas jarak keyar pada tahun 2013 menghasilkan 1,36 ribu ton namun tahun 2014 mengalami penurunan hingga 1,30 ribu ton. Salah satu kendala dalam peningkatan produksi jarak keyar adalah penyakit layu Fusarium. Pengendalian penyakit layu Fusarium yang ramah lingkungan dapat menggunakan genotipe tahan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keragaman dan penampilan morfologi tanaman jarak keyar tahan penyakit layu Fusarium. Penelitian dilaksanakan pada Januari sampai dengan Juli 2021 di *greenhouse* Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UB, Kecamatan Lowokwaru, Malang, Jawa Timur. Bahan yang digunakan adalah 22 genotipe jarak keyar tahan layu Fusarium, pupuk urea, NPK, dan pestisida. Penelitian dirancang berdasarkan percobaan menggunakan *augmented design*. Karakter yang berkontribusi terhadap keragaman total dipelajari dengan *principal component analysis* (PCA) tipe koefisien korelasi Pearson dan nilai keragaman masing-masing karakter berdasarkan nilai koefisien variasi. Keragaman karakter morfologi 22 genotipe jarak keyar berdasarkan PCA terbagi menjadi 9 komponen utama pertama dengan nilai keragaman kumulatif 85,91%. Karakter bobot tandan utama memiliki nilai koefisien variasi yang tinggi yaitu 61,15%. Genotipe TBN 0816-36 memiliki keunggulan pada karakter vegetatif dan genotipe CT4-10-3-(C864-3)-68 memiliki keunggulan pada karakter hasil.

### Pendahuluan

Tanaman jarak keyar (*R. communis* L.) merupakan tanaman penghasil minyak nabati. Tanaman yang berasal dari daerah tropis Afrika sudah menyebar ke seluruh Mediteranian, Timur Tengah, dan India (Zambrana, Bussmann, & Romero, 2020). Biji jarak keyar mengandung sekitar 40-60% minyak yang kaya akan trigliserida terutama ricinolein (Yamanura & Kumar, 2020). Minyak jarak keyar dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan alternatif, bahan kosmetik, dan bahan tambahan biofarmaka. Negara utama penghasil jarak keyar diantaranya India, Mozamik, China, dan Brasil masing-masing memiliki kontribusi sebesar

**Kata Kunci:** jarak keyar, keragaman, morfologi, penampilan.

### Abstract

The castor bean (*R. communis* L.) is a plant with a lot of potential as a vegetable oil producer. Castor bean productivity in Indonesia was 1.36 thousand tons in 2013, but it fell to 1.30 thousand tons in 2014. Fusarium wilt is one of the challenges in increasing castor bean production. Resistant genotypes can control Fusarium wilt in an environmentally friendly manner. This study aimed to determine the variability and superior performance of Fusarium wilt-resistant castor beans. The study took place at the experimental field Agriculture Faculty greenhouse, Universitas Brawijaya in Lowokwaru District, Malang, East Java, from January to July 2021. Twenty-two genotypes resistant to Fusarium wilt, urea fertilizer, NPK, and pesticides were used. The augmented design was used as the experimental field design. Principal component analysis (PCA) with the Pearson correlation coefficient type was used to investigate the characters that contribute to total variability and the variability value of each character based on the coefficient of variation. The variability of morphological characters of 22 genotypes of castor bean is divided into first-nine principal components with a cumulative variability of 85.91 percent. The coefficient of variation for the main raceme weight character is 61.15 percent. The TBN 0816-36 genotype succeeds in vegetative characters, while the CT4-10-3-(C864-3)-68 genotype best yields.

**Key words:** castor bean, morphology, performance, variability.

85.81%;6,11%;1,93% dan 1,01% (Dharajiya *et al.*, 2020). Produksi jarak keyar di Indonesia mengalami penurunan produksi yaitu pada tahun 2013 menghasilkan 1,36 ribu ton sedangkan pada tahun 2014 hanya 1,30 ribu ton (BPS, 2021). Salah satu kendala dalam peningkatan produksi jarak keyar ialah hadirnya penyakit tanaman. Tanaman jarak keyar yang terserang penyakit layu Fusarium dapat mengalami kehilangan hasil biji berkisar 39%-77% (Anjani, Raof, & Desai, 2014).

Tanaman jarak keyar memiliki variasi yang cukup besar dengan berbagai karakter morfologi sehingga dapat mempengaruhi produktivitas jarak keyar (Dharajiya *et al.*, 2020). Peningkatan kualitas benih memerlukan pemilihan tetua yang didasarkan

pada jumlah karakter yang memiliki perbedaan secara kuantitatif. Karakter morfologi seperti warna batang, bentuk biji, percabangan dan bentuk kapsul merupakan penanda penting sebagai jenis yang berbeda serta unik (Chaudhari *et al.*, 2019). Salah satu upaya pengembangan tanaman jarak kepyar di Indonesia yaitu penggandaan kromosom pada tanaman jarak kepyar guna meningkatkan kapasitas genetik terutama ukuran biji (Permatasari, Waluyo, & Kuswanto, 2019). Kendala yang dihadapi dalam budidaya jarak kepyar untuk peningkatan hasil ialah penyakit layu *Fusarium* yang dapat menyebabkan kematian tanaman 39% – 77% (Anjani *et al.*, 2014), dan jika menyerang tanaman yang sudah berbuah dapat menurunkan hasil 10% – 40%, mengurangi bobot biji 8 – 14%, dan penurunan minyak 1 – 2%. Seleksi terhadap genotipe jarak kepyar yang memiliki ketahanan pada penyakit layu *Fusarium* dinilai penampilannya agar sesuai dengan harapan penampilan morfologi untuk memperoleh hasil tinggi. Pengetahuan keragaman genetik sangat penting untuk menghindari kerentanan genetik terhadap penyakit yang pada akan membantu dalam meningkatkan heterosis dan produktivitas tanaman pada tingkat yang diinginkan (Kiran & Lavanya, 2016).

## Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga bulan Juli 2021 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UB, Kecamatan Lowokwaru, Malang. Bahan yang digunakan adalah 22 genotipe jarak kepyar tahan layu *Fusarium*, pupuk Urea (46% N), NPK mutiara (16:16:16), dan pestisida. Pengamatan karakter dengan panduan UPOV dan *Descriptor Draft Nasional Guidelines for the Conduct of Test for Distinctness, Uniformity, and Stability Castor (Ricinus communis L.)*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag, timbangan digital, jangka sorong, meteran, plastik klip, alat tulis, spayer, dan sabit.

Penelitian dilakukan berdasarkan percobaan menggunakan rancangan *augmented design* dengan 22 genotipe jarak kepyar. Kontribusi karakter pada keragaman dianalisis secara statistik menggunakan *principal component analysis* tipe korelasi pearson dan menggunakan rerata, varians, simpangan baku, dan koefisien variasi untuk menghitung keragaman (XLSTAT Version 2014.5.03 Copyright Addinsoft 1995-2014, 2014).

$$\text{Rerata: } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\text{Varians: } s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$\text{Simpangan baku: } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\text{Koefisien variasi: } KV = \left(\frac{s}{\bar{x}}\right) \times 100\%$$

Berdasarkan kriteria dari Suratman, Priyanot, & Setyawan, (2000) koefisien variasi terbagi menjadi tiga kategori yaitu tinggi (KV > 50%); sedang (KV 25,1-50%); rendah (KV 0,1-25%).

## Hasil dan Pembahasan

### *Keragaman Karakter Kualitatif dan Kuantitatif Jarak Kepyar*

Hasil evaluasi keragaman berdasarkan PCA dari 32 karakter morfologi pada 22 genotipe jarak kepyar didapatkan 9 komponen utama yang memiliki *eigenvalue* >1 dan memiliki kontribusi pada keragaman kumulatif sebesar 85,91% (Tabel.1). Nilai ini menunjukkan keragaman antar karakter tanaman yang tinggi. Nilai komponen utama yang memiliki *eigenvalue* >1 menunjukkan jumlah komponen utama yang bermakna dan *factor loading* >0,6 menunjukkan karakter yang berkontribusi terhadap keragaman maksimum (Acquaah, Adams, & Kelly, 1992; Weissenburger-Moser *et al.*, 2016).

Komponen utama pertama (PC1) mempunyai *eigenvalue* 8,01 yang berkontribusi terhadap keragaman maksimum sebesar 25% terkait karakter lebar helai daun, jumlah ruas, tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tandan utama, bobot tandan utama, panjang kapsul, diameter kapsul, panjang biji, lebar biji. Keragaman karakter tanaman dapat menentukan potensi hasil dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan genetik dalam pemuliaan tanaman untuk meningkatkan produksi. Komponen utama pertama (PC1) menjadi kombinasi pengukuran yang menyumbang jumlah variabilitas terbesar dalam data (Reich, Price, & Patterson, 2008). Berdasarkan penelitian Singh *et al.*, (2015) menyatakan keragaman pada tanaman jarak kepyar terdapat pada jumlah buku, panjang tandan utama, jumlah biji, dan bobot biji.

Komponen utama kedua (PC2) dengan *eigenvalue* 5,88 memiliki keragaman sebesar 18,2%. Karakter yang berkontribusi pada PC2 yaitu panjang helai daun, lebar helai daun, diameter tangkai daun, gelombang daun, dan ketebalan biji. Pada komponen utama ketiga (PC3) memiliki nilai *eigenvalue* 3,89 dengan keragaman sebesar 12,16% terkait karakter yang berkontribusi yaitu jumlah buah per tanaman, bobot biji per tanaman, dan jumlah per tanaman (Tabel.1). Penelitian terhadap keragaman pada jarak kepyar karakter yang berkontribusi juga didapatkan pada penelitian Piedade *et al.*, (2019) yaitu jumlah biji per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang tandan utama, tinggi tanaman. Seluruh karakter kuantitatif dan kualitatif berkontribusi pada keragaman PC4 namun kontribusinya kecil sehingga nilai *factor loading* dari karakter tersebut kurang dari 0,6 begitu pula dengan PC, PC6, PC7, PC8, dan PC9.

Hasil analisis komponen utama menghasilkan karakter morfologi yang berkontribusi pada keragaman tanaman jarak kepyar tahan layu Fusarium. Keragaman dapat menentukan potensi hasil dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan

genetik dalam pemuliaan tanaman untuk meningkatkan produksi. Semakin tinggi variasi yang ada pada suatu karakter, semakin besar cakupan untuk melakukan perbaikan genetik melalui seleksi (Goodarzi, Hassani, Darvishzadeh, & Maleki, 2015).

**Tabel 1.** Eigenvalue, keragaman, keragaman kumulatif, dan factor loading 22 genotipe jarak kepyar berdasarkan 32 karakter kualitatif dan kuantitatif

Karakter dan komponen	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9
Lapisan lilin bawah daun	0,156	0,292	0,001	-0,356	0,569	0,338	-0,283	-0,044	0,365
Panjang helai daun (cm)	0,599	-0,679*	-0,099	0,254	0,085	0,001	-0,010	0,048	0,133
Lebar helai daun (cm)	0,607*	-0,656*	-0,092	0,278	-0,040	-0,108	0,063	0,072	0,085
Bentuk daun	0,024	0,098	-0,341	-0,147	-0,218	-0,228	0,512	0,069	0,347
Gelombang daun	-0,010	0,769*	-0,225	-0,130	-0,057	-0,252	-0,273	0,139	-0,025
Panjang tangkai daun (cm)	0,473	-0,565	0,299	0,229	0,246	-0,059	-0,072	-0,214	0,229
Diameter tangkai daun (cm)	0,573	-0,730*	0,029	0,154	-0,082	-0,229	0,118	0,030	0,059
Banyak jari daun	0,337	-0,188	-0,059	-0,471	-0,394	-0,237	0,128	0,322	0,142
Warna batang	-0,195	0,024	0,454	-0,564	-0,160	-0,048	-0,019	-0,035	-0,364
Jumlah ruas	0,650*	-0,483	0,163	-0,276	0,146	0,029	-0,039	0,081	-0,141
Bentuk percabangan	-0,311	0,027	0,208	0,575	-0,407	0,111	-0,222	0,447	0,033
Tinggi tanaman (cm)	0,698*	-0,446	0,114	0,144	0,000	-0,169	-0,084	0,093	-0,156
Panjang batang utama (cm)	0,800*	-0,345	0,034	-0,098	0,223	-0,164	-0,030	0,108	-0,159
Warna stigma bunga	-0,411	-0,148	0,095	0,192	0,444	-0,131	0,206	0,499	-0,338
Panjang tandan utama (cm)	0,653*	0,173	0,313	-0,369	-0,248	-0,048	-0,156	0,108	-0,082
Bentuk tandan	-0,376	-0,260	-0,005	-0,169	0,196	0,574	0,082	0,519	-0,069
Kepadatan tandan	0,509	0,270	-0,004	0,026	-0,327	0,289	0,397	-0,373	-0,353
Bobot tandan utama (g)	0,781*	0,034	0,429	-0,201	-0,090	0,007	-0,009	0,129	-0,181
Jumlah buah per tanaman	0,104	0,291	0,869*	0,253	-0,097	0,121	0,101	-0,034	0,133
Panjang kapsul (cm)	0,773*	0,420	-0,206	0,275	0,077	0,089	0,063	0,086	0,101
Diameter kapsul (cm)	0,698*	0,500	-0,306	0,153	-0,024	0,167	-0,144	0,129	0,052
Warna utama kapsul	-0,283	0,073	0,487	0,039	0,328	-0,256	0,373	0,041	0,093
Bobot biji per tanaman (cm)	0,365	0,545	0,622*	0,315	0,041	0,053	0,081	-0,004	0,027
Panjang biji (cm)	0,656*	0,402	-0,127	0,002	-0,111	0,361	0,153	0,335	0,001
Lebar biji (cm)	0,634*	0,500	-0,089	-0,127	0,192	-0,240	0,169	0,028	0,054
Ketebalan biji (cm)	0,422	0,721*	-0,202	0,110	-0,124	-0,177	-0,137	0,067	0,168
Jumlah biji per tanaman	0,115	0,258	0,856*	0,275	-0,076	0,165	0,116	-0,016	0,146
Bentuk biji	-0,414	-0,161	0,429	-0,404	-0,174	-0,215	-0,114	0,263	0,401
Warna utama biji	-0,241	0,590	0,083	-0,035	0,270	-0,245	0,545	0,092	-0,033
Warna sekunder biji	-0,487	-0,217	-0,554	0,384	-0,210	0,047	0,226	0,089	-0,011
Caruncle	0,484	-0,254	-0,282	-0,390	0,000	0,462	0,385	-0,036	0,200
Berat 100 biji (g)	0,515	0,560	-0,377	0,147	0,242	-0,226	-0,118	0,086	-0,172
Eigenvalue	8,007	5,822	3,891	2,456	1,682	1,596	1,337	1,166	1,166
Variability (%)	25,020	18,193	12,160	7,675	5,257	4,987	4,796	4,178	3,644
Cumulative (%)	25,020	43,123	55,374	63,048	68,306	73,293	78,089	82,267	85,911

Keterangan: \* berkontribusi nyata terhadap keragaman total

### Penampilan 22 Genotipe Jarak Kepyar

Tanaman jarak kepyar menjadi komoditas di bidang industri yang sangat potensial. Tingginya penggunaan minyak jarak kepyar untuk kebutuhan industri dan bahan bakar menyebabkan kebutuhan biji jarak kepyar meningkat. Tanaman jarak kepyar yang tersebar hampir di wilayah tropis memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi varietas unggul. Sumber genetik dapat digunakan untuk perbaikan karakter seperti adaptif terhadap berbagai cekaman, penyakit serta memiliki karakter yang unggul. Pemilihan penampilan unggul menjadi salah satu langkah untuk mendapatkan varietas unggul jarak kepyar. Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan penampilan pada 22 genotipe jarak kepyar tahan layu Fusarium yang memiliki variasi pada karakter-karakter yang telah diamati. Karakter dengan nilai koefisien variasi yang tinggi (>50%) adalah bobot tandan utama (Tabel 2). Karakter kuantitatif pada bobot tandan utama memiliki koefisien variasi yang tinggi sebesar 61,15%.

Sedangkan koefisien variasi yang tergolong sedang (25,1% - 50%) adalah panjang tangkai daun, jumlah ruas, panjang batang utama, panjang tandan utama, jumlah buah per tanaman, bobot buah pertanaman, dan jumlah biji (Tabel 2).

Bobot tandan utama memiliki bobot paling ringan sebesar 12,99 g sedangkan yang paling berat berbobot 122,96 g. Karakter kuantitatif yang memiliki nilai koefisien variasi rendah (0,1% - 25%) adalah panjang helai daun, lebar helai daun, diameter tangkai daun, banyak jari-jari daun, tinggi tanaman, panjang kapsul, diameter kapsul, panjang biji, lebar biji, ketebalan biji, dan bobot 100 biji (Tabel 2). Karakter banyak jari-jari daun memiliki keragaman yang paling rendah dengan nilai koefisien variasi sebesar 4,39%. Nilai koefisien variasi menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi antara 22 genotipe cukup besar. Variasi ini dapat disebabkan benih yang ditanam sebagian merupakan hasil perlakuan kolkisin. Hal tersebut juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan Putri, Waluyo, & Ardiarini, (2019)

menghasilkan perbedaan karakter morfologi pada tanaman jarak kepyar yang berasal dari generasi hasil kolkisin yaitu CT5.

Berdasarkan pengamatan didapatkan pada karakter kualitatif memiliki keragaman pada karakter warna batang, bentuk percabangan, bentuk tandan, kepadatan tandan, warna kapsul, bentuk biji, warna utama biji, warna sekunder biji dan *curancel* (Tabel 3). Karakter daun memiliki keragaman yang rendah seperti lapisan lilin bawah daun, bentuk daun, dan gelombang daun (Tabel 3). Karakter lapisan lilin

bawah daun cenderung seragam sebagian besar tidak memiliki lilin di bagian bawah daun. Bentuk daun rata-rata berbentuk datar atau flat. Pada gelombang daun lekukkan daun yang tidak terlalu dalam. Pada karakter biji, warna utama, dan sekunder biji memiliki keragaman yang cukup beragam. Sedangkan karakter *caruncle* biji jarak kepyar didominasi dengan ukuran yang panjang dan beberapa berukuran sedang. Penampilan unggul ini dilihat dari berbagai karakter morfologi yang memiliki variasi.

**Tabel 2.** Nilai rentang, rerata, dan koefisien variasi dari karakter kuantitatif 22 genotipe jarak kepyar

Karakter	Minimum	Maksimum	Rerata	St. Deviasi	KV%
Panjang helai daun (cm)	19,00	45,50	32,17	6,96	21,63
Lebar helai daun (cm)	22,25	46,00	34,30	7,36	21,45
Panjang tangkai daun (cm)	12,50	43,00	24,48	6,32	25,83
Diameter tangkai daun (cm)	0,31	0,74	0,48	0,12	24,87
Banyak jari-jari daun (cm)	8,00	9,00	8,55	0,38	4,39
Jumlah ruas	9,50	28,50	16,98	5,10	30,05
Tinggi tanaman (cm)	111	317,5	200,61	49,39	24,62
Panjang batang utama (cm)	43,50	277,5	131,59	59,25	45,03
Panjang tandan utama (cm)	11,50	50,50	26,08	9,32	35,73
Bobot tandan utama (g)	12,99	122,96	45,21	27,64	61,15
Jumlah buah per tanaman	35,50	97,50	54,00	20,48	37,92
Panjang kapsul (cm)	1,50	2,10	1,79	0,17	9,34
Diameter kapsul (cm)	1,23	1,83	1,57	0,15	9,39
Bobot biji per tanaman (g)	18,55	99,94	52,03	19,76	37,98
Panjang biji (cm)	0,88	1,60	1,31	0,19	14,20
Lebar biji (cm)	0,54	0,89	0,79	0,09	11,60
Ketebalan biji (cm)	0,44	0,67	0,58	0,05	9,22
Jumlah biji	101	279	155,55	56,07	36,05
Bobot 100 biji	17,33	50,68	34,18	7,44	21,78

Pemilihan genotipe yang potensial dapat dilihat dari karakter yang unggul. Penampilan unggul ini dilihat dari berbagai karakter morfologi yang memiliki variasi. Besarnya variasi yang beragam tergantung dari karakter yang diamati (Saptadi *et al.*, 2016). Berdasarkan pengamatan karakter kuantitatif dan kualitatif memiliki keragaman yang berbeda-beda. Genotipe TBN 0816-36 memiliki keunggulan pada karakter vegetatif tanaman yaitu panjang dan helai daun, panjang dan diameter tangkai daun, jumlah ruas, tinggi tanaman, dan panjang batang utama berdasarkan pada penampilan visual dan statistika deskriptif. Genotipe TBN 0816-36 tidak memiliki lapisan lilin bawah daun, daun yang berbentuk mendatar namun tidak terlalu bergelombang atau *very shallow*, warna batang hijau, memiliki tandan yang panjang serta kepadatan tandan compact atau padat dengan warna kapsul hijau, dan biji yang cenderung panjang. Genotipe ini memiliki penampilan yang lebih unggul dalam pertumbuhannya. Genotipe yang memiliki keunggulan pada komponen karakter hasil berupa karakter jumlah buah pertanaman pada genotipe

CT5(8)C864-1433-82, CT4-10-3-(C864-3)-68, dan TBN 0816-36. Genotipe ASB 81 (11)-27 unggul pada panjang kapsul. Genotipe CT4-10-3-(C864-3)-68 memiliki karakter yang mendominasi pada jumlah biji dan bobot biji pertanaman dengan karakter kualitatif terdapat lilin di bawah daun, daun yang datar dan bergelombang, warna batang hijau, warna stigma bunga merah muda, kepadatan tandan yaitu *compact*, kapsul berwarna hijau dengan biji abu-abu muda dan memiliki corak cokelat serta *caruncle* yang panjang. Keunggulan karakter hasil panen dan karakter vegetatif juga terdapat pada penelitian Praptoko, Waluyo, & Kuswanto, (2019) pada genotipe C865 yang merupakan hasil dari generasi pertama kolkisin. Penelitian yang dilakukan pada genotipe CT4-10-3-(C864-3) menghasilkan bobot biji berkisar 51,86 – 78,76 g yang lebih rendah dari hasil pengamatan di lapang yaitu sebesar 99,94 g (Rarasati & Waluyo, 2019). Genotipe CT4-10-3(C864-3)-68 memiliki jumlah buah, biji dan bobot biji pertanaman yang lebih unggul dari genotipe lain. Hal ini juga selaras dengan penelitian yang dilakukan Widyatama, Saptadi, & Waluyo, (2019) menyatakan jumlah buah



pertanaman memiliki hubungan yang mempengaruhi bobot biji pertanaman jarak kepyar.

Genotipe lokal TBN 0816-36 memiliki keunggulan pada karakter vegetatif tinggi tanaman dibandingkan dengan genotipe perlakuan kolkisin. Hasil ini juga didapatkan pada genotipe perlakuan kolkisin *Physalis peruviana* yang menunjukkan tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan tanaman kontrol yang diduga karena efek kolkisin sebagai zat antimotik yaitu lambatnya pertumbuhan dan perkembangan akibat gangguan fisiologis dan berkurangnya kecepatan pembelahan sel (Kumar *et al.*, 2019).

Karakter biji yang lebih unggul dimiliki oleh genotipe 11(11)-133 dengan keunggulan karakter pada panjang biji, lebar biji, ketebalan biji, dan bobot 100 biji. Keunggulan karakter biji ini juga sangat berpengaruh pada hasil produksi minyak jarak kepyar

yang dihasilkan. Hasil dari tinggi tanaman antara 111-317,5 cm, bobot 100 biji memiliki kisaran 17,33-50,68 g. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Alemaw *et al.*, (2014) yaitu memiliki tinggi tanaman antara 89-356 cm, bobot 100 biji berkisar 21-99 g. Tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) memiliki kandungan minyak pada biji sekitar 46-55% (Baldoni *et al.*, 2011). Genotipe 11(11)-133 memiliki karakter kualitatif berupa daun yang datar dengan gelombang tidak terlalu dalam serta memiliki lapisan lilin di bawahnya. Batang berwarna hijau, bentuk percabangan convergent, warna stigma bunga merah muda namun kepadatan tandan termasuk semi compact dengan warna kapsul sulfur, biji berbentuk panjang, berwarna cokelat muda dengan corak cokelat dan memiliki caruncle panjang.

**Tabel 3.** Hasil pengamatan karakter kualitatif lapisan lilin pada daun, bentuk daun, gelombang daun, warna batang, bentuk percabangan, warna stigma bunga, dan bentuk tandan pada 22 genotip tanaman jarak kepyar

Nama Genotipe	Karakter						
	LLbD	BD	GD	WB	BP	WSBg	BT
CT5 (7)-C864-5245-3	Absent	Flat	Shallow	Merah	Divergent	Merah muda	Cylindrical
CT5 (19)-THAILAND79-4	Absent	Flat	Shallow	Hijau	Divergent	Merah tua	Conical
CT5 (14)-1012-4344-5	Absent	Shallow cup	Shallow	Hijau	Convergent	Orange	Conical
CT5 (4)-C856-7	Absent	Flat	Very Shallow	Merah	Convergent	Merah	Conical
CT5 (13)-C864-9	Absent	Shallow cup	Shallow	Hijau	Convergent	Orange	Umbrella
CT5 (1)-C856-2213-10	Absent	Flat	Shallow	Hijau	Divergent	Merah muda	Conical
CT5(18)-THAILAND-13	Absent	Flat	Very Shallow	Hijau	Divergent	Merah muda	Cylindrical
TBN 0516-19	Absent	Flat	Very Shallow	Merah muda	Divergent	Merah muda	Conical
CT2CT1-C856-DM (17)-23	Absent	Flat	Very Shallow	Merah muda	Convergent	Merah muda	Cylindrical
12(3)-26	Absent	Flat	Shallow	Hijau	Convergent	Merah muda	Umbrella
ASB 81(11)-27	Absent	Flat	Shallow	Hijau	Convergent	Merah muda	Cylindrical
TBN 0816-36	Absent	Flat	Very Shallow	Hijau	Convergent	Orange	Cylindrical
3(29)-43	Present	Flat	Shallow	Merah	Convergent	Merah muda	Conical
CT4-1-4-(C856-2,2)-67	Absent	Flat	Shallow	Merah	Convergent	Merah muda	Umbrella
CT4-10-3-(C864-3)-68	Present	Flat	Shallow	Hijau	Convergent	Merah muda	Cylindrical
CT4-20-1(1012-A)-74	Present	Flat	Shallow	Hijau	Convergent	Merah muda	Cylindrical
CT4-12-1(ASB60)-80	Absent	Flat	Shallow	Hijau	Convergent	Merah muda	Cylindrical
CT5(8)C864-1433-82	Absent	Flat	Shallow	Merah muda	Divergent	Orange	Umbrella
CT5(11)C864-1512-86	Absent	Flat	Shallow	Merah	Convergent	Merah muda	Cylindrical
CT5(20) THAILAND -2445-87	Absent	Flat	Shallow	Hijau	Divergent	Merah muda	Cylindrical
11 (11)-133	Present	Flat	Shallow	Hijau	Convergent	Merah muda	Cylindrical
CT2 ASB 60 (5)-136	Absent	Flat	Shallow	Merah muda	Divergent	Merah muda	Cylindrical

  

Nama Genotipe	Karakter					
	KT	WK	BBj	WUB	WSB	Cr
CT5 (7)-C864-5245-3	Semi compact	Hijau	Oval	Abu-abu tua	Cokelat tua	Sedang
CT5 (19)-THAILAND79-4	Loose	Hijau	Oval	Abu-abu tua	Cokelat tua	Sedang
CT5 (14)-1012-4344-5	Semi compact	Hijau	Oval	Abu-abu tua	Cokelat tua	Panjang
CT5 (4)-C856-7	Compact	Hijau	Elongated	Abu-abu tua	Cokelat tua	Panjang
CT5 (13)-C864-9	Compact	Sulfur	Elongated	Abu-abu muda	Cokelat tua	Panjang
CT5 (1)-C856-2213-10	Semi compact	Sulfur	Elongated	Cokelat muda	Cokelat tua	Sedang
CT5(18)-THAILAND-13	Semi compact	Hijau	Oval	Cokelat muda	Cokelat tua	Panjang
TBN 0516-19	Semi compact	Hijau	Oval	Cokelat muda	Cokelat tua	Panjang
CT2CT1-C856-DM (17)-23	Semi compact	Sulfur	Oval	Putih	Cokelat tua	Panjang
12(3)-26	Semi compact	Hijau	Elongated	Cokelat kemerahan	Cokelat tua	Sedang
ASB 81(11)-27	Compact	Sulfur	Elongated	Cokelat kemerahan	Cokelat tua	Panjang
TBN 0816-36	Compact	Hijau	Elongated	Cokelat kemerahan	Cokelat	Panjang
3(29)-43	Semi compact	Hijau	Oval	Abu-abu muda	Cokelat	Panjang
CT4-1-4-(C856-2,2)-67	Semi compact	Hijau	Oval	Abu-abu muda	Cokelat	Sedang
CT4-10-3-(C864-3)-68	Compact	Hijau	Elongated	Abu-abu muda	Cokelat	Panjang
CT4-20-1(1012-A)-74	Semi compact	Sulfur	Oval	Abu-abu tua	Cokelat tua	Panjang
CT4-12-1(ASB60)-80	Compact	Hijau	Elongated	Cokelat kemerahan	Cokelat tua	Panjang
CT5(8)C864-1433-82	Compact	Hijau	Oval	Abu-abu muda	Cokelat	Sedang
CT5(11)C864-1512-86	Compact	Sulfur	Oval	Cokelat muda	Cokelat	Panjang
CT5(20) THAILAND -2445-87	Compact	Sulfur	Elongated	Cokelat kemerahan	Cokelat tua	Panjang

11 (11)-133 CT2 ASB 60 (5)-136	<i>Semi compact</i> <i>Compact</i>	Sulfur Sulfur	<i>Elongated</i> <i>Elongated</i>	Cokelat muda Cokelat kemerahan	Cokelat Cokelat tua	Panjang Panjang
-----------------------------------	---------------------------------------	------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------

Keterangan: LLbD: lapisan lilin bawah daun; BD: bentuk daun; GD: gelombang daun; BP: bentuk percabangan; WSBg: warna stigma bunga, BT: bentuk tandan; KT: kepadatan tandan; WK: warna kapsul; BBj: bentuk biji; WUB: warna utama biji; WSB: warna sekunder biji; Cr: caruncle

Perbedaan karakter kuantitatif dan kualitatif pada 22 genotipe jarak kepyar tahan layu *Fusarium* menunjukkan terdapatnya keragaman pada setiap genotipe. Keragaman karakter-karakter akan mempermudah proses pemilihan atau seleksi genotipe jarak kepyar yang memiliki penampilan unggul. Karakter yang dipilih untuk kriteria seleksi harus berdasarkan keeratan hubungan dengan karakter yang diinginkan Aikmelisa & Waluyo, (2019). Genotipe yang termasuk memiliki penampilan unggul berguna untuk perbaikan sifat tanaman melalui teknik pemuliaan tanaman. Keragaman karakter tanaman dapat menentukan potensi hasil serta meningkatkan efisiensi penggunaan bahan genetik dalam pemuliaan tanaman yang berguna pada peningkatan produksi.

## Kesimpulan

1. Genotipe-genotipe jarak kepyar yang mempunyai ketahanan terhadap penyakit *Fusarium* mempunyai 9 komponen utama dengan keragaman total 85,91% dari karakter panjang helai daun, lebar helai daun, gelombang daun, diameter tangkai daun, jumlah ruas, tinggi tanaman, panjang batang utama, panjang tandan, utama, bobot tandan utama, jumlah buah per tanaman, panjang kapsul, diameter kapsul, bobot biji per tanaman, panjang biji, lebar biji, ketebalan biji, dan jumlah biji per tanaman.
2. Genotipe TBN 0816-36 memiliki keunggulan pada karakter panjang dan lebar helai daun, panjang dan diameter tangkai daun, jumlah ruas, tinggi tanaman, dan panjang batang utama. Genotipe CT4-10-3-(C864-3)-68 memiliki keunggulan pada karakter jumlah biji dan bobot biji pertanaman.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ristekdikti yang telah memfasilitasi Penelitian Tesis Magister 2020 dengan ketua tim peneliti Dr. Budi Waluyo, SP., MP., dan tim peneliti jarak kepyar yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

Acquaah, G., Adams, M. W., & Kelly, J. D. (1992). A factor analysis of plant variables associated with architecture and seed size in dry bean.

*Euphytica*, 60(3), 171–177.  
<https://doi.org/10.1007/BF00039395>

- Aikmelisa, R., & Waluyo, B. (2019). Keragaman berkas pembuluh xilem-floem dalam hubungannya dengan komponen hasil dan hasil pada galur-galur jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) colchicine treatment 5. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(5), 904–911.
- Anjani, K., Raof, M. A., & Desai, A. G. (2014). Evaluation of world castor (*Ricinus communis* L.) germplasm for resistance to *Fusarium* wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini*). *European Journal of Plant Pathology*, 139(3), 567–578.  
<https://doi.org/10.1007/s10658-014-0413-x>
- BPS. (2021). Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman (Ribu Ton), 2012-2014.
- Chaudhari, B. A., Patel, M. P., Patel, J. A., Makwana, R. R., Patel, A. M., & Patel, M. K. (2019). The characterization of castor (*Ricinus communis* L.) genotypes for morphological traits. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(05), 2482–2492.  
<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.805.293>
- Dharajiya, D. T., Shah, A., Galvadiya, B. P., Patel, M. P., Srivastava, R., Pagi, N. K., ... Tiwari, K. K. (2020). Genome-wide microsatellite markers in castor (*Ricinus communis* L.): Identification, development, characterization, and transferability in Euphorbiaceae. *Industrial Crops and Products*, 151, 1–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112461>
- Goodarzi, F., Hassani, A., Darvishzadeh, R., & Maleki, H. H. (2015). Genetic variability and traits association in castor bean (*Ricinus communis* L.). *Genetika*, 47(1), 265–274.  
<https://doi.org/10.2298/GENSR1501265G>
- Kiran, B. U., & Lavanya, C. (2016). Genetic diversity in castor (*Ricinus communis* L) pistillate lines using EST-SSR markers. *Journal of Oilseeds Research*, 33(3), 189–192.
- Kumar, R., Jha, K., Sengupta, S., Misra, S., Mahto, C., Chakravarty, M., ... Yadav, M. (2019). Effect of colchicine treatment on plant growth and floral behaviour in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(5), 405–411.
- Permatasari, L., Waluyo, B., & Kuswanto. (2019). Karakteristik biji tanaman jarak kepyar

- (*Ricinus communis* L.) akibat perlakuan kolkisin. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(2), 268–273.
- Piedade, G. N. da, Vieira, L. V., Santos, A. R. P. dos, Amorim, D. J., Zanotto, M. D., & Sartori, M. M. P. (2019). Principal component analysis for identification of superior castor bean hybrids. *Journal of Agricultural Science*, 11(9), 179. <https://doi.org/10.5539/jas.v11n9p179>
- Praptoko, R. S. R., Waluyo, B., & Kuswanto. (2019). Perbandingan sebaran dan pemusatan data karakter jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) generasi CT2 dan CT1(CT1). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(11), 2114–2120.
- Putri, G. R. P., Waluyo, B., & Ardiarini, N. R. (2019). Fenologi dan penampilan karakter morfo-agronomi galur-galur jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) colchicine treatment 5 (CT5). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(5), 817–826.
- Rarasati, M. G., & Waluyo, B. (2019). Penampilan galur-galur harapan jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) hasil perlakuan kolkisin generasi CT4. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(5), 851–858.
- Reich, D., Price, A. L., & Patterson, N. (2008). Principal component analysis of genetic data. *Nature Genetics*, 40(5), 491–492. <https://doi.org/10.1038/ng0508-491>
- Saptadi, D., Ardiarini, N. R., Waluyo, B., Kuswanto, Ardiarini, N. R., & Kuswanto. (2016). Potensi keragaman tanaman kecipir untuk ketahanan pangan dan pangan fungsional. In A. Hayati, D. Winarni, H. Purnobasuki, Ni`matuzahroh, T. Soedarti, & E. P. Kuncoro (Eds.), *Kumpulan Makalah (Proceeding) Seminar Nasional Biodiversitas VI: Biodiversitas untuk Pembangunan Berkelanjutan Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam Menunjang Kemandirian Bangsa. Surabaya, 3 September 2016* (pp. 39–48). Surabaya: Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Singh, A. S., Kumari, S., Modi, A. R., Gajera, B. B., Narayanan, S., & Kumar, N. (2015). Role of conventional and biotechnological approaches in genetic improvement of castor (*Ricinus communis* L.). *Industrial Crops and Products*, 74, 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.05.001>
- Suratman, Priyanot, D., & Setyawan, A. D. (2000). Variance analysis of genus *Ipomoea* based on morphological characters. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 1(2), 72–79. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d010206>
- Weissenburger-Moser, L., Meza, J., Yu, F., Shiyabola, O., Romberger, D. J., & Levan, T. D. (2016). A principal factor analysis to characterize agricultural exposures among Nebraska veterans. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 1–7. <https://doi.org/10.1038/jes.2016.20>
- Widyatama, P. D., Saptadi, D., & Waluyo, B. (2019). Identifikasi karakter komponen hasil untuk penanda hasil tinggi sebagai dasar seleksi genotip potensial pada tanaman jarak kepyar (*Ricinus communis* L.) generasi ke-4 (CT4) aplikasi kolkisin. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1), 105–114.
- XLSTAT Version 2014.5.03 Copyright Addinsoft 1995-2014. (2014). *XLSTAT and Addinsoft are Registered Trademarks of Addinsoft*.
- Yamanura, & Kumar, R. M. (2020). Study of genetic variability, path coefficient and genetic diversity in castor (*Ricinus communis* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 9(8), 285–292.
- Zambrana, P. N. Y., Bussmann, R. W., & Romero, C. (2020). *Ricinus communis* L. *Euphorbiaceae*. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-28933-1\\_251](https://doi.org/10.1007/978-3-030-28933-1_251)