

Karakteristik Biji Tanaman Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) akibat Perlakuan Kolkisin

Seed Characteristics Of Castor Bean (*Ricinus communis* L.) After Colchicine Treatment

Lalita Permatasari, Budi Waluyo, dan Kuswanto^{*)}

Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
^{*)}E-mail: kuswantoas@ub.ac.id

ABSTRAK

Jarak kepyar merupakan tanaman yang dimanfaatkan pada bagian bijinya. Biji jarak kepyar mengandung sekitar 60% minyak, yang disebut dengan minyak kastor. Minyak kastor sering digunakan pada berbagai kepentingan industri, sehingga perlu adanya peningkatan produksi biji jarak kepyar. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi biji jarak kepyar yaitu dengan pemberian kolkisin sehingga menghasilkan perubahan karakter pada biji. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian kolkisin terhadap karakteristik biji tanaman jarak kepyar. Penelitian ini dilaksanakan di Ngijo, Karangploso, Malang. Penelitian ini menggunakan 8 genotip jarak kepyar (C856, C864, C1012, Thailand Dwarf, Jayas, ASB 22, ASB 60, dan ASB 81) dan masing-masing genotip diberi perlakuan kolkisin 500 ppm dan 0 ppm (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kolkisin berpengaruh terhadap keragaman karakter semua genotip. Kolkisin menyebabkan perubahan terhadap seluruh karakter pada masing-masing genotip, kecuali bobot biji total pada genotip C1012.

Kata kunci: Biji Jarak Kepyar, Keragaman, Kolkisin, Poliploid.

ABSTRACT

The part of castor bean that used is the seed. Castor bean seed contain about 60% oil, called castor oil. Castor oil often used in various industrial interests, so it is

necessary to increase the production of castor bean seed. Colchicine treatment is one of the efforts to increase the production of castor bean seed, so it can change the seed characters. The purpose of this research was to observe the effect of colchicine treatment towards seed characteristics on castor bean. This research was conducted in Ngijo, Karangploso subdistrict, Malang. This research was using 8 castor bean genotypes (C856, C864, C1012, Thailand Dwarf, Jayas, ASB 22, ASB 60, dan ASB 81) and each genotype was treated with colchicine on 500 ppm and 0 ppm (control). Based on the result, it showed that colchicine treatment caused an effect towards characters variability in all genotypes. Colchicine caused characters change on each genotypes, except total of seed weight on C1012 genotype.

Keywords: Castor Bean Seed, Colchicine, Polyploid, Variability

PENDAHULUAN

Tanaman jarak kepyar merupakan salah satu anggota dari famili Euphorbiaceae yang berasal dari Afrika Timur khususnya di daerah Ethiopia, yang tersebar ke seluruh daerah tropis di dunia (Mohamed dan Hussein, 2015) salah satunya Indonesia. Pada tahun 1942 di Amerika, jarak kepyar dimanfaatkan sebagai bahan baku peperangan (Fuelleman dan Burlison, 1943). Hingga saat ini tanaman jarak kepyar masih dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku

minyak yang berasal dari biji untuk kebutuhan industri cat, pelumas, bahan baku kosmetik, bahan baku tinta printer, tekstil, obat-obatan, pertanian, dan sebagainya (Akpan *et al.*, 2006; Janmohammadi *et al.*, 2012; Jena dan Ashish, 2012). Tanaman jarak kepyar tidak banyak dikembangkan di Indonesia dibandingkan tanaman perkebunan lainnya seperti kelapa, kelapa sawit, tembakau, teh, kakao, kopi, dan karet. Seperti halnya produksi jarak kepyar dalam skala perkebunan kecil pada tahun 2012 hingga 2014 menurun dari 1,6 ribu ton menjadi 1,4 ribu ton (BPS, 2015). Kurangnya minat budidaya jarak kepyar pada masyarakat Indonesia dapat menjadi salah satu penyebab dalam rendahnya produksi jarak kepyar.

Salah satu upaya untuk mengembangkan tanaman jarak kepyar yaitu dengan cara penggandaan kromosom menggunakan kolkisin. Kolkisin ialah zat kimia yang digunakan untuk menghasilkan poliploidi, yaitu organisme memiliki lebih dari 2 set kromosom dalam sel-selnya. Pada umumnya kromosom yang mengganda akan menghasilkan tanaman yang kuat dan tegap dibandingkan dengan tanaman yang mempunyai jumlah kromosom normal, sehingga dapat menguntungkan dan memiliki nilai jual tinggi (Wyss *et al.*, 2001). Pemberian kolkisin akan menimbulkan perubahan karakteristik tanaman jarak kepyar, terutama pada bagian biji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Oktober 2017 di desa Ngijo, Karangploso, Malang. Bahan yang digunakan yaitu 8 genotip jarak kepyar (C856, C864, C1012, Thailand Dwarf, Jayas, ASB 22, ASB 60, dan ASB 81), kolkisin, DMSO, Aquades, polibag, pupuk kompos, dan pupuk NPK. Alat yang digunakan ialah meteran, jangka sorong, papan penanda, sekop, kamera, timbangan analitik, dan deskriptor jarak kepyar. Genotip yang digunakan terdiri dari 7 biji dengan perlakuan kolkisin dan 4 biji tanpa perlakuan sebagai kontrol.

Pembuatan larutan kolkisin 500 ppm sebanyak 100 ml dilakukan dengan cara melarutkan 0,05 gr bubuk kolkisin dengan 1-3 tetes DMSO dan diberi aquades hingga 100 ml. Biji jarak kepyar direndam ke dalam fungisida lalu disemai dikapas sampai bijinya pecah. Biji yang pecah direndam ke dalam kolkisin sebanyak 0,05% selama 24 jam. Biji yang telah direndam maka disemai kembali, sebelum akhirnya dipindah tanam ke polibag sesuai genotip masing-masing. Pemberian kolkisin dilakukan kembali dengan cara meneteskan kolkisin pada titik tumbuh jarak kepyar pada pagi dan sore hari selama 2 hari. Penelitian ini menggunakan petak tunggal tanpa ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap seluruh individu tanaman. Karakter yang diamati meliputi bobot 100 biji, panjang biji, lebar biji, tebal biji, bobot biji total, dan jumlah biji total. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji t-student pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian kolkisin menghasilkan rata-rata bobot 100 biji lebih rendah dibandingkan kontrol, kecuali ASB 22. ASB 22 mempunyai rata-rata bobot 100 biji lebih tinggi (perlakuan kolkisin) dibandingkan kontrol dengan rata-rata berturut-turut yaitu 45,22 dan 44,59 g. Bobot 100 biji mempunyai keragaman luas pada tiap genotip perlakuan kolkisin dibandingkan dengan kontrol (dilihat dari nilai CV), kecuali ASB 22. ASB 22 mempunyai nilai CV lebih rendah pada perlakuan kolkisin dibandingkan kontrol dengan nilai berturut-turut sebesar 5% dan 6%. Perlakuan kolkisin menghasilkan adanya pengaruh pada bobot 100 biji dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1), berdasarkan nilai t hitung.

Adanya perlakuan kolkisin menghasilkan rata-rata peningkatan panjang biji pada perlakuan kolkisin dibandingkan kontrol, kecuali pada genotip C864 dan C1012. Sebaliknya, kedua genotip tersebut mempunyai rata-rata panjang biji lebih rendah pada perlakuan kolkisin dibandingkan kontrol dengan rata-rata berturut-turut yaitu 1,14 dan 1,28 cm serta 1,37 dan 1,47 cm. Panjang biji mempunyai keragaman luas pada

perlakuan kolkisin genotip C856, C864, ASB 22 dan ASB 81. Keempat genotip tersebut memiliki nilai CV (perlakuan kolkisin dan kontrol) berturut-turut sebesar 7% dan 2%, 9% dan 2%, 4% dan 2%, serta 5% dan 4%.

Tabel 1. Bobot 100 Biji Jarak Kepykar antara Perlakuan Kolkisin dengan Kontrol

Genotip	p	\bar{x} (g)	CV (%)	t hit
C856	Ks	33,17	40	15,69*
	Kt	37,53	7	
C864	Ks	19,01	23	-17,67*
	Kt	33,71	2	
C1012	Ks	30,25	46	6,08*
	Kt	36,32	11	
Thai Dwarf	Ks	39,21	18	31,32*
	Kt	40,26	12	
Jayas	Ks	33,30	8	95,61*
	Kt	33,55	5	
ASB 22	Ks	45,22	5	91,9*
	Kt	44,59	6	
ASB 60	Ks	48,85	4	130,93*
	Kt	49,89	3	
ASB 81	Ks	39,05	26	26,8*
	Kt	40,21	8	

Keterangan: P: Perlakuan, Ks: Kolkisin, Kt: Kontrol, (*): berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 2. Panjang Biji Jarak Kepykar antara Perlakuan Kolkisin dengan Kontrol

Genotip	p	\bar{x} (cm)	CV (%)	t hit
C856	Ks	1,27	7	107,38*
	Kt	1,19	2	
C864	Ks	1,14	9	-6,74*
	Kt	1,28	2	
C1012	Ks	1,37	26	9,47*
	Kt	1,47	27	
Thai Dwarf	Ks	1,29	5	75,54*
	Kt	1,28	7	
Jayas	Ks	1,34	3	183,34*
	Kt	1,22	4	
ASB 22	Ks	1,56	4	186,71*
	Kt	1,52	2	
ASB 60	Ks	1,62	2	219,87*
	Kt	1,56	3	
ASB 81	Ks	1,47	5	121,59*
	Kt	1,36	4	

Keterangan: P: Perlakuan, Ks: Kolkisin, Kt: Kontrol, (*): berbeda nyata pada taraf 5%.

Genotip lainnya memiliki nilai CV lebih rendah pada perlakuan kolkisin dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan

kolkisin memberikan pengaruh panjang biji pada tiap genotip (Tabel 2), yang dapat dilihat dari nilai t hitung. Lebar biji mempunyai rata-rata lebih tinggi pada seluruh genotip dengan perlakuan kolkisin kecuali pada C864.

Tabel 3. Lebar Biji Jarak Kepykar pada Perlakuan Kolkisin dengan Kontrol

Genotip	p	\bar{x} (cm)	CV (%)	t hit
C856	Ks	0,822	7	103,6*
	Kt	0,809	2	
C864	Ks	0,731	4	-6,98*
	Kt	0,772	2	
C1012	Ks	0,798	4	90,71*
	Kt	0,785	3	
Thai Dwarf	Ks	0,818	6	93,56*
	Kt	0,798	5	
Jayas	Ks	0,726	2	205,71*
	Kt	0,706	3	
ASB 22	Ks	0,816	2	432,26*
	Kt	0,793	1	
ASB 60	Ks	0,829	1	349,91*
	Kt	0,797	2	
ASB 81	Ks	0,829	3	265,02*
	Kt	0,774	1	

Keterangan: P: Perlakuan, Ks: Kolkisin, Kt: Kontrol, (*): berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 4. Tebal Biji Jarak Kepykar pada Perlakuan Kolkisin dengan Kontrol

Genotip	p	\bar{x} (cm)	CV (%)	t hit
C856	Ks	0.5699	10	79,30*
	Kt	0.57	2	
C864	Ks	0.5329	5	-5,95*
	Kt	0.5644	1	
C1012	Ks	0.5557	10	35,92*
	Kt	0.57	7	
Thai Dwarf	Ks	0.5697	6	68,91*
	Kt	0.5643	8	
Jayas	Ks	0.4892	4	249,89*
	Kt	0.4731	1	
ASB 22	Ks	0.6287	3	197,99*
	Kt	0.6058	2	
ASB 60	Ks	0.6496	1	219,52*
	Kt	0.6227	3	
ASB 81	Ks	0.5737	5	139,51*
	Kt	0.523	3	

Keterangan: P: Perlakuan, Ks: Kolkisin, Kt: Kontrol, (*): berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 5. Bobot Biji Total Jarak Kepyar pada Perlakuan Kolkisin dan Kontrol

Genotip	p	\bar{x} (g)	CV (%)	t hit
C856	Ks	41,80	63	2,87*
	Kt	63,76	26	
C864	Ks	22,77	50	-10,74*
	Kt	66,75	27	
C1012	Ks	39,67	68	2,28
	Kt	51,66	32	
Thai Dwarf	Ks	74,03	23	13,05*
	Kt	85,67	28	
Jayas	Ks	48,99	47	12*
	Kt	51,18	45	
ASB 22	Ks	31,77	42	10,49*
	Kt	38,31	22	
ASB 60	Ks	41,74	15	30,52*
	Kt	35,97	23	
ASB 81	Ks	57,87	42	15,72*
	Kt	54,30	28	

Keterangan: P: Perlakuan, Ks: Kolkisin, Kt: Kontrol, (*): berbeda nyata pada taraf 5%.

Genotip C864 mempunyai lebar biji lebih rendah (perlakuan kolkisin) dibandingkan kontrol, dengan rata-rata berturut-turut yaitu 0,731 dan 0,77 cm. Lebar biji mempunyai keragaman luas pada sebagian besar genotip dengan perlakuan kolkisin (dibandingkan kontrol), kecuali Jayas dan ASB 60. Kedua genotip tersebut memiliki keragaman rendah pada perlakuan kolkisin (dibandingkan kontrol) dengan nilai CV sebesar 2% dan 3%, serta 1% dan 2%. Perlakuan kolkisin menghasilkan perbedaan lebar biji dibandingkan dengan dengan kontrol (Tabel 3), berdasarkan nilai t hitung.

Tebal biji mempunyai rata-rata lebih tinggi pada sebagian besar genotip dengan perlakuan kolkisin, kecuali C856, C864 dan C1012. Ketiga genotip tersebut mempunyai rata-rata lebih rendah pada perlakuan kolkisin dibandingkan kontrol, dengan rata-rata berturut-turut sebesar 0,5699 dan 0,57 cm, 0,5329 dan 0,5644 cm, serta 0,5557 dan 0,57 cm. Tebal biji mempunyai keragaman yang luas pada sebagian besar genotip perlakuan kolkisin (dilihat dari nilai CV), kecuali pada Thailand Dwarf dan ASB 60. Kedua genotip tersebut mempunyai nilai CV berturut-turut sebesar 6% dan 8% serta 1% dan 3% pada perlakuan kolkisin dan kontrol. Perlakuan kolkisin menghasilkan adanya perbedaan pada tebal biji seluruh genotip (Tabel 4), berdasarkan nilai t hitung.

Bobot biji total mempunyai rata-rata lebih rendah pada sebagian besar genotip dengan perlakuan kolkisin, kecuali ASB 60 dan ASB 81. Kedua varietas tersebut mempunyai bobot biji total lebih tinggi pada perlakuan kolkisin dibandingkan kontrol, dengan rata-rata masing-masing yaitu 41,74 dan 35,97 g serta 57,87 dan 54,3 g.

Tabel 6. Jumlah Biji Total Jarak Kepyar Pada Perlakuan Kolkisin dan Kontrol

Genotip	p	\bar{x}	CV (%)	t hit
C856	Ks	117,4	44	4,44*
	Kt	173,3	25	
C864	Ks	116,3	43	-6,6*
	Kt	213	27	
C1012	Ks	122,5	51	4,43*
	Kt	144,5	34	
Thai Dwarf	Ks	207,1	18	25,13*
	Kt	219,5	16	
Jayas	Ks	149,1	49	12,61*
	Kt	151,3	43	
ASB 22	Ks	70,7	43	10,02*
	Kt	86,3	22	
ASB 60	Ks	85,6	16	34,85*
	Kt	71,8	20	
ASB 81	Ks	149,9	33	21,32*
	Kt	135	22	

Keterangan: P: Perlakuan, Ks: Kolkisin, Kt: Kontrol, (*): berbeda nyata pada taraf 5%.

Bobot biji mempunyai keragaman yang luas pada sebagian besar genotip dengan perlakuan kolkisin (dilihat dari nilai CV), kecuali Thailand Dwarf dan ASB 60. Kedua genotip tersebut mempunyai nilai CV lebih rendah (perlakuan kolkisin) dibandingkan kontrol, dengan nilai berturut-turut sebesar 23% dan 28% serta 15% dan 23%. Perlakuan kolkisin menghasilkan perbedaan pada bobot biji total seluruh genotip (Tabel 5), berdasarkan dari nilai t hitung. Akan tetapi genotip C1012 menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin tidak berbeda nyata, dengan t hitung sebesar 2,28 dan t tabel sebesar 2,31.

Rata-rata jumlah biji total beberapa genotip dengan perlakuan kolkisin lebih rendah dibandingkan kontrol, kecuali ASB 60 dan ASB 81. Rata-rata jumlah biji total beberapa genotip dengan perlakuan kolkisin lebih rendah dibandingkan kontrol, kecuali ASB 60 dan ASB 81. Kedua varietas

tersebut mempunyai rata-rata jumlah biji lebih tinggi (perlakuan kolkisin) dibandingkan kontrol, berturut-turut sebesar 85,6 dan 71,8 g serta 149,9 dan 135 g. Karakter jumlah biji mempunyai keragaman yang luas pada seluruh genotip dengan perlakuan kolkisin dilihat dari nilai CV, kecuali pada ASB 60. ASB 60 menghasilkan nilai CV yang rendah dengan nilai berturut-turut sebesar 16% dan 20% pada perlakuan kolkisin dibandingkan kontrol. Berdasarkan perlakuan kolkisin, terdapat perbedaan jumlah biji total terhadap seluruh genotip (Tabel 6), berdasarkan nilai t hitung.

Efek poliploiditas pada penampilan tanaman dibutuhkan untuk perbaikan dan perkembangan tanaman. Pemilihan tanaman dan konsentrasi yang digunakan, ketepatan waktu, dan bentuk pengaplikasian kolkisin sangat dibutuhkan untuk penggandaan kromosom (Rodrigues *et al.*, 2011). Berdasarkan hasil penelitian, kolkisin yang diaplikasikan sebanyak 0,05% berpengaruh nyata terhadap bobot biji. Pada ASB 60 dan ASB 81 bobot biji perlakuan kolkisin lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini didukung oleh penelitian jarak pagar yang mana bobot bijinya berangsur-angsur meningkat ketika konsentrasi kolkisin masih diantara 0,5% hingga 2%, sedangkan pada konsentrasi 5% akan mengurangi bobot bijinya. Pada penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa bobot biji tanaman poliploiditas lebih tinggi yaitu 1,86 g dibandingkan dengan diploid yaitu 1,3 g (Hosseini *et al.*, 2013; Siripong, 2016). Poliploiditas dapat meningkatkan ukuran dan berat biji. Beberapa poliploiditas menunjukkan ukuran biji bergantung pada tingkat ploidinya (Haouala *et al.*, 2009). Pada genotip lainnya, bobot biji lebih rendah pada perlakuan kolkisin dibandingkan dengan tanaman kontrol. Sama halnya dengan penelitian pada jarak pagar yang pertumbuhan dan hasilnya lebih rendah pada perlakuan kolkisin dibandingkan dengan kontrol (Manzoor *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan kolkisin juga tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan karakter bobot biji total pada genotip C1012. Meskipun kolkisin umumnya digunakan untuk pembentukan poliploiditas, hasilnya tidak selalu

menunjukkan kualitas atau hasil panen tinggi dibandingkan dengan tanaman diploid. Hal ini dikarenakan tiap tanaman mempunyai respon yang berbeda terhadap poliploiditas bergantung kepada jumlah ploidi asli dan organ tanaman mana yang digunakan. Salah satu kekurangan dalam induksi poliploiditas juga terdapat penurunan kesuburan pada tanaman, terlebih jika hasil yang dibutuhkan ialah biji atau buahnya (Sattler *et al.*, 2016). Tanaman tetraploiditas dapat memproduksi hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman normal, yang mana dapat disebabkan oleh rendahnya vigor pertumbuhan, bunga betina yang mudah jatuh, rendahnya fruit set dibandingkan dengan tanaman normal (Piromya dan Prasart, 2013).

KESIMPULAN

Pemberian kolkisin berpengaruh terhadap keragaman karakter semua genotip. Kolkisin menyebabkan perubahan terhadap seluruh karakter pada masing-masing genotip, kecuali bobot biji total pada genotip C1012.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Budi Waluyo, SP., MP. atas bimbingan, nasihat, arahan, serta bantuan dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, U. G., A. Jimoh, and A. D. Mohammed. 2006. Extraction, characterization and modification of castor seed oil. *Leonardo Journal of Sciences* 8(1): 43 – 52.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman 2000-2014.
- Fuelleman, R. F. and W. L. Burlison. 1943. Castor Beans – An Industrial War Crop. University of Illinois, Chicago.
- Haouala, R., S. Ouerghemmi, A. Tarchoune, and N. Boughanmi. 2009. Improvement of *Trigonella maritima* delileae x. *poir.* germination

- by polyploidization. *Pakistan Journal of Botany* 41(6): 3001 – 3008.
- Hosseini, H. R., M. Chehrizi, M. M. Sorestani, D. N. Ahmadi. 2013.** Polyploidy and comparison of diploid and autotetraploid seedling of Madagascar periwinkle (*Catharanthus roseus* cv. alba). *International Research Journal of Applied and Basic Sciences* 4(2): 402 – 406.
- Janmohammadi, M., A. Abbasi and N. Sabaghnia. 2012.** Influence of NaCl treatments on growth and biochemical parameters of castor bean (*Ricinus communis* L.). *Acta Agriculturae Slovenica* 99(1): 31 – 40.
- Jena, J. and A. K. Gupta. 2012.** *Ricinus Communis* Linn: a phytopharmacological review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 4(4): 25 – 29.
- Manzoor, S. A., A. Riaz, T. Zafar, M. Hassan, H. M. I. Umar, J. Hassan, W. Alam, S. Muhammad, M. Mahmood, H. Sohail, T. Aslam, F. Hassan, F. Abbas, and M. F. Iqbal. 2016.** Improving growth performance of *Jatropha curcas* by inducing polyploidy through colchicine treatment. *American Journal of Plant Sciences* 7(4): 769-772.
- Mohamed, M. H. and H. M. Mursy. 2015.** Improving quantity and quality of castor bean oil for biofuel growing under severe conditions in Egypt. *Energy Procedia* 68(4): 117 – 121.
- Piromya, R. and P. Kermanee. 2013.** Occurrence of tetraploidy in colchicine-treated physic nut (*Jatropha curcas* Linn.). *Kasetsart Journal* 47(1) : 23 – 29.
- Rodrigues, F. A. J. D. R. Soares, R. R. dos Santos, M. Pasqual, and S. de O. e Silva. 2011.** Colchicine and amiprofos-methyl (APM) in polyploidy induction in banana plant. *African Journal of Biotechnology* 10(62): 13476 – 13481.
- Sattler, M. C., C. R. Carvalho, W. R. Clarindo. 2016.** The polyploidy and its key role in plant breeding. *Planta* 243(12): 281 – 296.
- Siripong, P. and P. Duangporn. 2016.** Induction of mutation in *Jatropha curcas* L by treatment with mitotic inhibitors. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 10(6): 77 – 85.
- Wyss, E., E. L. van Bueren, M. Hulscher, M. Haring. 2001.** Plant Breeding Techniques: An Evaluation for Organic Plant Breeding. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Berlin.