

Poliploidisasi Menggunakan Berbagai Konsentrasi Kolkisin untuk Konstruksi Genetik Benih Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)

Dini Hervani¹, Ita Yanti Simanjuntak²

¹Staf pengajar Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

²Mahasiswa Lulusan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.

*Korespondensi: dinihervani@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

*Colchisin is one of the mutagen that causes polyploidization, that can change the genetic construction of a plant. The purpose of this experiment was to determine the concentration of colchisin which had an influence on the number of eggplant seed chromosomes that affect the growth of eggplant plants (*Solanum melongena* L.). This experiment uses a complete random design with 6 treatments (0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, and 0.05 % colchicine) and 4 replications. Observed variables; Root tip chromosomes, plant height, longest leaf length, wide leaf width, number of leaves, ages appear at first flower, age appears at first fruit, first harvest age, number of fruit plantations and weight of cropping fruit. The results showed that the various of colchicin concentrations had not influenced changes in the growth of eggplant plants.*

Keywords: Chromosomes; Tetraploid; Ploidy

ABSTRAK

Kolkisin merupakan salah satu mutagen yang menyebabkan terjadinya poliploidisasi sehingga dapat mengubah susunan genetik suatu tanaman. Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui konsentrasi kolkisin yang memberikan pengaruh terhadap jumlah kromosom benih terung sehingga memengaruhi pertumbuhan tanaman terung (*Solanum melongena* L.). Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 taraf perlakuan (0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, and 0.05 % kolkisin) dan 4 ulangan. Variabel yang diamati; kromosom ujung akar, tinggi tanaman, panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, jumlah daun, umur muncul bunga pertama, umur muncul buah pertama, umur panen pertama, jumlah buah pertanaman, dan bobot buah pertanaman. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi Kolkisin 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, dan 0,05% belum memberikan pengaruh terhadap perubahan pertumbuhan tanaman terung.

Kata Kunci: kromosom, tetraploid, ploidi.

PENDAHULUAN

Pemuliaan tanaman merupakan salah satu bidang ilmu yang sangat penting dalam mempelajari perubahan genetik ke arah yang diinginkan oleh manusia. Salah satu cara memanipulasi susunan genetik tanaman untuk meningkatkan keragaman genetik dengan menghasilkan tanaman poliploid dengan bantuan kolkisin. Poliploid merupakan individu yang memiliki lebih dari dua set kromosom (Syukur *et al.*, 2013).

Efek yang ditimbulkan jika suatu organisme poliploid akan menunjukkan perubahan dan peningkatan ukuran organ tanaman dan peningkatan kandungan kimia pada tanaman jika dibandingkan

dengan organisme diploid (Comai, 2005). Pada umumnya, kolkisin efektif pada konsentrasi 0,01% sampai 1,0% dengan lama perendaman 1 sampai 6 hari (Jauhariana (1995) *cit* Sulistianingsih *et al.*, 2004) sehingga diperoleh konsentrasi optimum untuk mendapatkan tanaman poliploidi dengan produksi tinggi.

Setiap jenis tanaman juga mempunyai respons yang berbeda-beda terhadap perlakuan kolkisin. Berbagai percobaan menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi larutan kolkisin yang agak kuat yang diberikan pada waktu singkat memberikan hasil yang lebih baik daripada kebalikannya. Namun, setiap spesies mempunyai tanggapan yang



Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Komdis Daerah Jawa Barat 2023

berbeda terhadap konsentrasi kolkisin yang digunakan dan lamanya perlakuan untuk mengubah komposisi dan jumlah kromosom.

Tanaman terung merupakan salah satu jenis sayuran yang disukai sebagian masyarakat. Sebagian masyarakat lainnya masih memiliki anggapan yang salah tentang sayuran ini, khususnya kaum pria. Mereka menganggap biji terung dapat merusak kesehatan sehingga banyak pria yang enggan mengonsumsi terung. Anggapan ini sebenarnya salah. Sebab sampai saat ini belum ada bukti ilmiah yang meyakinkan tentang pengaruh terung terhadap timbulnya impotensi pada kaum pria.

Kultur budi daya terung masih bersifat sampingan sehingga budi daya dan kegiatan pemuliaan pada tanaman terung tidak menjadi prioritas petani. Perbaikan kualitas dan hasil terung dapat ditingkatkan dengan mengonstruksi genetik melalui kolkisin, bahkan pemberian kolkisin pada benih atau bibit juga dapat menyebabkan terbentuknya individu poliploidi berupa tetraploid (4x). Tanaman tetraploid apabila disilangkan dengan tanaman diploid (2x) akan menghasilkan tanaman triploid (3x) (Syukur *et al.*, 2013). Tanaman tersebut dapat berbuah tanpa adanya biji. Dengan demikian, kaum pria tidak perlu takut lagi untuk mengonsumsi terung. Dalam penelitian ini, tahapan tidak dilakukan hingga menghasilkan tanaman tanpa biji dan hanya sampai pada pemberian kolkisin atau pengamatan tahap awal pada perubahan pertumbuhan saja. Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi kolkisin terbaik yang dapat menghasilkan konstruksi genetik poliploidi sehingga memberikan pertumbuhan yang terbaik pada tanaman terung.

METODE

Penelitian berupa eksperimen ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan enam taraf perlakuan konsentrasi kolkisin (0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, dan 0.05%) selama 24 jam pada benih terung dan diulang 4 kali sehingga didapat 24 unit percobaan. Data pengamatan dianalisis secara sidik ragam, bila hasilnya F hitung $> F$ Tabel, dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Parameter yang diamati, antara lain, kromosom ujung akar, tinggi tanaman (cm), panjang daun terpanjang (cm), lebar daun terlebar, jumlah daun (helai), umur muncul bunga pertama (hari), umur muncul buah pertama (hari), umur panen pertama (hari), jumlah buah pertanaman (buah), dan bobot buah pertanaman (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuktian untuk melihat terjadinya penggandaan kromosom dilakukan dengan mengamati kromosom pada ujung akar. Pada Gambar 1B, terlihat ukuran sel lebih membesar dan jumlah kromosom lebih banyak pada tanaman terung yang diberi kolkisin dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi kolkisin (Gambar 1A). Penghitungan jumlah kromosom untuk menentukan ploidi tidak dilakukan karena ukuran kromosom yang kecil dan sel dalam keadaan tidak membelah.

Kolkisin dapat mengubah ukuran dan jumlah kromosom dalam sel melalui penggandaan kromosom. Penggandaan kromosom atau poliploidi berperan dalam meningkatkan ukuran sel meristematik suatu tanaman (Hetharie, 2003).

Mekanisme penggandaan kromosom, di antaranya adalah endomitosis, endoreduplikasi, difusi inti, dan C-mitosis. Pada endoreduplikasi, terjadi dua kali replikasi



Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Komisariat Daerah Jawa Barat 2023

pada saat interfase sehingga setelah interfase, jumlah kromatid menjadi 4. Pada endomitosis, mitosis gagal membentuk benang gelendong dan mitosis berhenti lebih awal, membran inti gagal larut sehingga tidak terjadi pembelahan inti, akan tetapi kromosom telah mengalami replikasi. Difusi inti adalah peristiwa terjadinya penggabungan antara dua sel yang berdekatan atau antara dua inti sel (Syukur *et al.* 2013).

Hasil pengamatan beberapa karakter tanaman terung dari uji perlakuan kolkisin terhadap benih terung dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa perlakuan kolkisin konsentrasi 0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, dan 0.05% pada pengamatan fenotipe karakter tinggi tanaman (cm), panjang daun terpanjang (cm), lebar daun terlebar, jumlah daun (helai), umur muncul bunga pertama (hari), umur muncul buah pertama (hari), umur panen pertama (hari), jumlah buah pertanaman (buah), bobot buah pertanaman (g), secara keseluruhan memperlihatkan pertumbuhan tanaman terung yang lebih baik, tetapi setelah dianalisis, data pengamatan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Dari perlakuan yang diberikan, penampilan fenotipe tanaman sudah maksimal sehingga tidak ada lagi penambahan ukuran. Pada pertumbuhan tinggi tanaman, tidak terdapat perbedaan tinggi tanaman yang dihasilkan pada setiap konsentrasi kolkisin, diduga karena tanaman terung yang berumur panjang sehingga penambahan tinggi tanaman berlangsung agak lambat. Pada pertumbuhan daun, bila telah sesuai dengan sifat-sifat morfologisnya, ukurannya tidak bertambah. Pertumbuhan daun merupakan pertumbuhan yang terbatas dan tidak terus-menerus. Sejalan dengan pendapat Salisbury dan Ross (1995), jika sudah tercapai kondisi yang

optimal dalam mencukupi kebutuhan tanaman, walaupun dilakukan peningkatan konsentrasi, tidak akan memberikan peningkatan yang terlalu berarti, bahkan pada suatu saat akan terjadi penurunan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Kolkisin tidak memberikan pengaruh terhadap umur muncul bunga pertama, umur muncul buah pertama, dan umur panen. Hal ini karena perlakuan kolkisin yang belum tepat terhadap benih terung sehingga tidak terjadi penundaan proses mitosis sel-sel tanaman. Menurut Dnyansagar (1992), penundaan proses mitosis akibat terganggunya proses pembentukan benang spindel karena pengaruh kolkisin dapat menyebabkan tertundanya pembungaan dan umur masak buah suatu tanaman.

Hasil penelitian poliploidisasi pada tanaman terung yang dilakukan oleh Pradana dan Hartatik (2019) justru memberikan hasil yang berbeda. Konsentrasi 100 ppm atau 0.01% dengan perendaman selama 12 jam telah memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, dan bobot buah terung. Perbedaan hasil yang diperoleh dari tanaman yang sama dapat diduga disebabkan oleh perbedaan varietas yang digunakan dan lingkungan tumbuh dari tanaman terung tersebut.

Perlakuan konsentrasi kolkisin dan lama perendaman yang tepat dapat mencapai keadaan yang optimum sehingga poliploidi dapat terbentuk. Sebaliknya, jika konsentrasi kolkisin terlalu rendah atau terlalu tinggi dan waktu perendaman tidak efektif pertumbuhan dan perkembangan tanaman justru akan terhambat (Adisewoyo, 1995). Hal ini dapat dilihat pada hasil uji perlakuan kolkisin terhadap biji kedelai Anjasmoro dengan perlakuan kolkisin konsentrasi 0,025%; 0,05%; 0,075%;

0,1%; 0,15%; 0,2%; dan 0,25% dengan waktu perendaman pada larutan kolkisin 6, 8, 12, 16, 18, dan 24 jam menyebabkan biji kedelai tidak berkecambah atau mati (Nofitahesti dan Daryono, 2016).

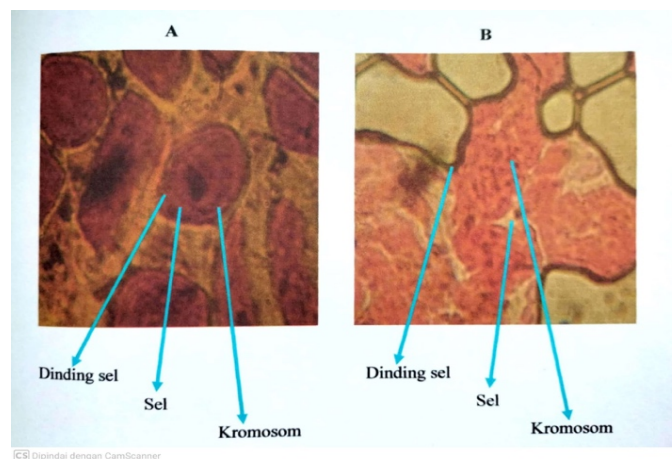
Pengaruh kolkisin juga belum tampak pada poliploidisasi tanaman jahe merah dengan rentang konsentrasi 0,05%; 0,1%; 0,2% dan waktu perendaman 6; 12; 24 jam. Hasil pengamatan yang diperoleh juga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada panjang, lebar, dan luas daun jahe. Rerata hasil induksi kolkisin

menunjukkan hasil yang lebih rendah yang terbukti bahwa tanaman dengan perlakuan kolkisin memiliki laju pertumbuhan yang lebih rendah dan kepekaan terhadap pengaruh berbeda-beda pada tanaman (Friska dan Daryono, 2017). Berbedanya pengaruh kolkisin pada setiap tanaman dapat dilihat juga pada penelitian Herman *et al.* (2013) yang mampu menghasilkan kacang hijau tetraploid pada konsentrasi kolkisin 0.06% dengan perendaman selama 24 jam.

Tabel 1. Parameter Pengamatan Tanaman Terung pada Beberapa Konsentrasi Kolkisin

Konsent rasi kolkisin (%)	Parameter Pengamatan								
	Tinggi tanaman (cm)	Panjang daun terpanjang (cm)	Lebar daun terlebar (cm)	Jumlah daun (helai)	Umur muncul bunga pertama (hari)	Umur muncul buah pertama (hari)	Umur panen pertama (hari)	Jumlah buah per tanaman (buah)	Bobot buah per tanaman (g)
0.00	51.36	44.68	26.47	70.87	51.75	69.75	85.25	7.50	663.02
0.01	53.73	45.18	28.07	71.62	48.50	70.75	87.12	7.50	671.05
0.02	54.32	46.62	28.25	80.00	47.50	71.12	93.25	8.25	685.85
0.03	55.26	46.93	28.87	77.37	46.37	70.00	86.87	7.00	627.15
0.04	53.05	44.58	26.80	76.25	49.00	69.25	87.50	7.50	664.90
0.05	57.22	47.86	31.37	77.50	46.50	70.00	90.25	6.87	600.12
KK	10.95%	19.50%	10.30%	12.76%	8.5%	3.92%	7.15%	10.25%	13.92%

Keterangan: Angka-angka pada lajur, berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%



Gambar 1. Perbandingan Kromosom Ujung Akar Tanaman Terung pada Perbesaran 40x. (A. Ujung Akar Tanaman Terung Tanpa Pemberian Kolkisin, B. Ujung Akar Tanaman Terung dengan Pemberian Kolkisin)



Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Komisariat Daerah Jawa Barat 2023

KESIMPULAN

Konsentrasi kolkisin 0.00, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, dan 0.05 % yang direndam pada benih tanaman terung selama 24 jam belum dapat merekonstruksi genetik tanaman terung melalui proses poliploidisasi karena tidak memberikan pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman terung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisewoyo, S. 1995. *Sitogenetika*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Comai, L. 2005. The advantages and disadvantages of being polyploid. *Genetics*. Vol. 6: 836-846.
- Dnyansagar, V.R. 1992. *Cytology and Genetics*. Tata McGraw-Hill. New Delhi.
- Friska, M dan B.S. Daryono. 2017. Karakter fenotip jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) hasil poliploidisasi dengan kolkisin. *Al-Kaunyah; Journal of Biology*, 10(2), hal 91-97.
- Herman, N., M. Irma, dan I.R. Dewi. 2013. Pengaruh mutagen kolkisin pada biji kacang hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap jumlah kromosom dan pertumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia (BioETI)*. Universitas Andalas.
- Hetharie, H. 2003. Perbaikan Sifat Tanaman Melalui Pemuliaan Poliploidi. Makalah Individu Pengantar Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 8 hal.
- Nofitahesti, I dan B.S. Daryono. 2016. Karakter fenotip kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) hasil poliploidisasi dengan kolkisin. *Jurnal Sains dan Pendidikan Sains* Vol. 5 No. 2: 90—98
- Pradana, D.A., dan S. Hartatik. 2019. Pengaruh kolkisin terhadap karakter morfologi tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian* 2(4): 155-158.
- Sulistianingsih, R. 2004. Peningkatan kualitas anggrek dendrobium hibrida dengan pemberian kolkhisin. <http://www.agrisci.ugm.ac.id/vol111/no.3dendrobium>.
- Syukur, M., S. Sastrosumarjo, Y. Wahyu, S.I., Aisyah, S. Sujiprihati, dan R. Yuniarti. 2013. *Sitogenetika Tanaman*. IPB Press. Bogor. 294 hal.