

Penggandaan Kromosom dan Pertumbuhan Somaklonal Andalas (*Morus macroura* Miq. var *macroura*) yang Diperlakukan dengan Kolkisin

Duplication of chromosome and the growth of andalas (*Morus macroura* Miq. var *macroura*) somaclone with colchicine treatment

Anzharni Fajrina¹⁾, M. Idris^{2)*}, Mansyurdin¹⁾, dan Netty W. Surya²⁾

¹⁾Laboratorium Riset Genetika, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163

²⁾Laboratorium Riset Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus UNAND Limau Manis, Padang, 25163

*Koresponden : uwakidris@gmail.com

Abstract

The aim of this research was to find the best concentration of colchicine and soaking time to induce tetraploid plants and to study the growth responses of Andalas somaclone. The colchicine concentrations consist of 0.05, 0.1; 0.15% with soaking time were 72 and 96 hours respectively. The results showed that the concentration of 0.05% colchicine with 96 hours soaking time able to induce highest percentage shoot of Andalas tetraploid (75%). The highest percentage of roots induction and the best timing of root formation were obtained at concentration of 0.05% colchicine with 96 hours soaking time.

Keywords: *Morus macroura* Miq. var *macroura*, somaclone, growth, chromosomes, colchicine

Pendahuluan

Tumbuhan Andalas (*Morus macroura* Miq. var. *macroura*) merupakan flora identitas atau maskot daerah Sumatra Barat yang termasuk kedalam famili Moraceae (Dahlan, 1994). Tumbuhan Andalas sangat baik dikembangkan untuk tanaman industri karena kualitas kayunya yang sangat baik, kuat dan tahan terhadap rayap serta adanya senyawa kimia yang berpotensi sebagai obat leukemia, anti tumor dan anti bakteri.

Penggandaan kromosom merupakan salah satu upaya seleksi untuk meningkatkan mutu tumbuhan baik berupa peningkatan kandungan metabolit sekundernya maupun toleransinya terhadap faktor lingkungan terutama lingkungan yang ekstrim. Konsentrasi pemakaian kolkisin sebagai senyawa penginduksi poliploidi beragam tergantung pada jenis tumbuhan. Chaicharoen, Satrabhandhu dan

Khuatrachue (1995), menggunakan larutan kolkisin dengan konsentrasi 0,025-0,2% selama tiga-tujuh hari dalam menginduksi tanaman *Morus alba* tetraploid yang mana pada konsentrasi 0,10% selama tiga hari lebih banyak menghasilkan eksplan tetraploid (47,22%). Chakraborti *et al.* (1998), menggunakan konsentrasi kolkisin 0,05-0,20% dalam menginduksi tetraploid pada *Morus alba* dengan rentang waktu perendaman 24 jam. Lin *et al.* (2010), memakai kolkisin 0,2-0,5% selama dua-lima hari dalam menginduksi poliploidi pada tunas *Eucalyptus globulus*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi dan lama waktu perendaman pada kolkisin yang terbaik dalam menginduksi planlet somaklonal Andalas tetraploid. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon pertumbuhan planlet somaklonal Andalas terhadap perlakuan kolkisin.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yang terdiri atas dua perlakuan yaitu pemberian konsentrasi kolkisin pada media penggandaan kromosom (0,05 ; 0,10 dan 0,15%) dan lama waktu perendaman pada media mengandung kolkisin (72 dan 96 jam). Masing-masing perlakuan terdiri atas lima ulangan dimana dengan dua set perlakuan untuk pengumpulan data selama penelitian berlangsung.

Tunas tanaman Andalas ditempatkan pada media penggandaan kromosom (MS komposisi penuh + 1 mg/L BAP + 0,2 mg/L biotin + 3% sukrosa), kemudian media diaduk pada kecepatan 80 rpm dengan lama perendaman sesuai dengan perlakuan yaitu 72 jam dan 96 jam. Tunas hasil penggandaan kromosom dengan kolkisin kemudian di subkultur pada media inisiasi tunas (MS komposisi penuh + 1 mg/L BAP + 0,2 mg/L biotin + 3% sukrosa + 0,7% agar) selama empat minggu. Selanjutnya, tunas di subkultur pada media induksi perakaran MS setengah komposisi + 0,2 mg/L biotin + 3% sukrosa + 0,7% agar + 0,2% arang aktif (Astria *et al.*, 2010) selama empat-delapan minggu sampai terbentuknya akar sehingga dihasilkan planlet somaklonal tanaman Andalas.

Pengamatan terhadap sampel perlakuan dilakukan pada media induksi perakaran. Parameter pengamatan meliputi respon pertumbuhan eksplan berupa persentase munculnya akar dan hari munculnya akar yang diamati selama delapan minggu pada media perlakuan. Tingkat ploidi diamati pada ujung akar planlet sampel. Metode pengamatan kromosom mengacu pada Yamashiro, Suzuki dan Maki (2005).

Hasil dan Pembahasan

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa perlakuan kolkisin dengan konsentrasi 0,05% selama 72 jam sampai konsentrasi 0,15% selama 96 jam mampu menginduksi tanaman tetraploid. Pada Tabel 1. juga terlihat bahwa tidak satu pun dari perlakuan yang dapat menginduksi

tanaman tetraploid 100%. Hasil pengamatan kromosom dapat dilihat pada Gambar 1. yang mewakili kromosom diploid ($2n = 28$) dan tetraploid ($4n = 56$).

Chaicharoen *et al.* (1995) dan Chakraborti *et al.* (1998) mendapatkan bahwa dengan pemberian kolkisin secara *in vitro* dengan konsentrasi rendah yaitu sebesar 0,1 % dapat menginduksi tanaman *Morus alba* Var S54 dan *Morus alba* dengan tingkat tetraploid yang tinggi dibandingkan dengan tingkat diploid. Sedangkan Dwivedi *et al.* (1986) mendapatkan tanaman tetraploid Mulberry kultivar RFS-135 pada konsentrasi tinggi dengan waktu perendaman yang cepat. Wang *et al.* (2011) melaporkan bahwa pada tanaman *Morus multicaulis* yang diperlakukan dengan konsentrasi kolkisin 0,25% selama 120 jam mampu menginduksi tetraploid tertinggi ($20 \pm 1,5$ %). Sarathum *et al.* (2010) menambahkan bahwa pemakaian kolkisin konsentrasi rendah dengan perendaman yang relatif lebih lama dianjurkan secara *in vitro*.

Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi kolkisin dengan waktu perendaman yang sama akan menyebabkan persentase muncul akar yang semakin rendah. Persentase muncul akar tertinggi didapatkan pada kontrol (100%) dan terendah pada perlakuan pemberian kolkisin 0,15% selama 96 jam (20%). Hasil yang didapatkan memperlihatkan rendahnya kemampuan eksplan menghasilkan akar setelah diperlakukan dengan kolkisin. Hal ini diduga disebabkan oleh terhambatnya aktifitas selular sel sehingga proses pertumbuhan menjadi lebih lambat karena proses ploidisasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Raza *et al.* (2003) pada tanaman melon memperlihatkan bahwa pemberian kolkisin akan menyebabkan terhambatnya pembentukan akar. Pada pemberian kolkisin konsentrasi 0,01% selama 96 jam didapatkan hanya 31,5% eksplan yang menghasilkan akar. Peningkatan konsentrasi kolkisin menyebabkan semakin rendahnya persentase pembentukan akar dimana pada konsentrasi 0,2% selama 96 jam hanya 27,44% eksplan berakar.

Tabel 1. Tingkat ploidi sel somaklonal Andalas hasil perlakuan kolkisin yang bersumber dari planlet pada media perakaran.

Perlakuan	Jumlah planlet diamati	Tingkat Ploidi					
		Diploid		Tetraploid		Tidak teridentifikasi	
		Σ	%	Σ	%	Σ	%
Kontrol	4	4	100	0	0	0	0
0,05% kolkisin selama 72 jam	4	2	50	1	25	1	25
0,05% kolkisin selama 96 jam	4	1	25	3	75	0	0
0,10% kolkisin selama 72 jam	4	1	25	2	50	1	25
0,10% kolkisin selama 96 jam	4	2	50	1	25	1	25
0,15% kolkisin selama 72 jam	4	2	50	1	25	1	25
0,15% kolkisin selama 96 jam	4	1	25	2	50	1	25

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi kolkisin dan lama perendaman terhadap persentase muncul akar dan lama terbentuknya akar setelah delapan minggu disubkultur pada media perakaran

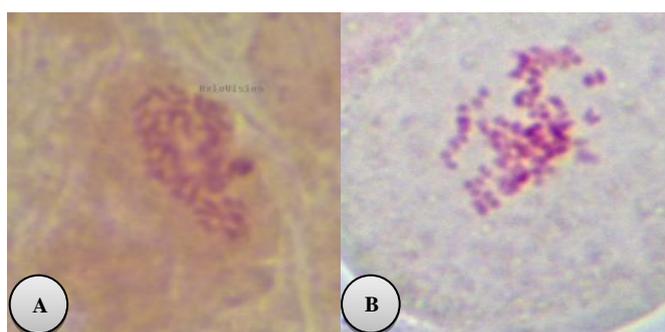
Perlakuan	Persentase muncul akar (%)	Hari muncul akar (hst) ($x \pm SD$)
Kontrol	100	22-36 ($28 \pm 5,70$)
0,05% kolkisin 72 jam	60	25-50 ($34 \pm 14,16$)
0,05% kolkisin 96 jam	80	20-27 ($22 \pm 3,51$)
0,10% kolkisin 72 jam	40	26-39 ($33 \pm 9,22$)
0,10% kolkisin 96 jam	40	21-38 ($30 \pm 12,04$)
0,15% kolkisin 72 jam	40	38-41 ($40 \pm 2,24$)
0,15% kolkisin 96 jam	20	38 (38 ± 0)

Ket : hst = hari setelah tanam, SD = standar deviasi

Eksplan yang diperlakukan dengan kolkisin juga memperlihatkan rentang waktu yang lama dalam menginisiasi pembentukan akar (Tabel 2). Pada kontrol didapatkan rata-rata hari pertama munculnya akar adalah hari ke- $28 \pm 5,70$ (22-36 hari) pada media perakaran. Perlakuan kolkisin menyebabkan rentang waktu inisiasi akar menjadi lebih panjang. Konsentrasi tinggi menyebabkan pembentukan akar menjadi lebih lama yang sebanding dengan lamanya waktu perendaman. Hasil yang didapatkan memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kolkisin menyebabkan semakin lambatnya inisiasi awal pada akar dengan waktu perendaman yang sama. Hal ini memperkuat dugaan bahwa konsentrasi kolkisinlah yang paling berpengaruh terhadap waktu inisiasi akar dibandingkan dengan lamanya perendaman pada kolkisin.

Chakraborti *et al.* (1998) mendapatkan hasil yang berbeda pada *Morus alba*. Eksplan yang diinduksi pada konsentrasi kolkisin tinggi dengan waktu

perendaman yang relatif pendek terinduksi membentuk akar dengan cepat. Pada konsentrasi kolkisin 0,2% selama 24 jam didapatkan tumbuhan tetraploid yang membutuhkan waktu 12 hari untuk membentuk akar.



Gambar 1. Tingkat ploidi pada sel ujung akar planlet somaklonal Andalas hasil perlakuan kolkisin dimana A). Diploid ($2n = 28$) dan B). Tetraploid ($4n = 56$) (perbesaran 1000x).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi kolkisin 0,05% dengan lama perendaman 96 jam mampu menginduksi somaklonal Andalas tetraploid sebesar 75%.
2. Pada perlakuan kolkisin konsentrasi 0,05% selama 96 jam diperoleh persentase muncul akar tertinggi (80%) dan waktu inisiasi akar tercepat yaitu 22 hari.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kepala Lab. Riset Fisiologi Tumbuhan dan Lab. Riset Genetika Jurusan Biologi Universitas Andalas atas fasilitas yang diberikan selama penelitian. Terimakasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian UNAND yang telah membiayai penelitian ini melalui dana DIPA penelitian dosen muda atas nama M. Idris No. 001/UN.16/PL/DM/III/2011. Terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Djong Hon Tjong atas saran dan masukan yang diberikan dalam pengamatan kromosom.

Daftar Pustaka

- Astria, N., Suwirman, Z. Dawair, M. Idris dan Arina. 2010. Induksi Perakaran Eksplan Tunas Andalas (*Morus macroura* Miq., var *macroura*) secara *In Vitro*. Dalam: Zul, S., R. Elvira dan Fitmawati (Eds). *Prosiding Semirata PTN Barat Bidang Ilmu MIPA Ke -23*. Universitas Riau. Pekanbaru, 10-11 Mei 2011. P : 217-222.
- Chaicharoen, S., A. Satrabhandhu and M. Khuatrachue. 1995. *In Vitro* Induction of Polyploidy in White Mulberry (*Morus alba* Var. S54) by Colchicine Treatment. *J.Sci. Soc. Thailand*. 21: 229-242.
- Chakraborti, S. P., K. Vijayan, B. N. Roy and S. M. H. Qadri. 1998. *In Vitro* Induction of Tetraploidy in Mulberry (*Morus alba* L.). *Plant Cell Reports* 17 : 799-803.
- Dahlan, S. 1994. Mengenal *Morus macroura* Miq. Maskot Flora Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Andalas* 4 (15): 17-20.
- Dwivedi, N. K., A. K. Sikdar, S. B. Dandin, C. R. Sastry and M. S. Jolly. 1986. Induced Tetraploidy in Mulberry Morphological, Anatomical and Cytological Investigations in Cultivar RFS-135. *Cytologia* 51: 393-401.
- Lin, H. L. Y. Liang, W. J. Pei, X. Z. Liu and H. Y. Zhang. 2010. Production of Polyploids from Cultured Shoot Tips of *Eucalyptus globulus* Labill. By Treatment with Colchicine. *African Journal of Biotechnology* 9(15) : 2252-2255.
- Raza, H., M. Jaskani, M. M. Khan and T. A. Malik. 2003. *In Vitro* Induction of Polyploids in Watermelon and Estimation Based on DNA Content. *International Journal of Africulture and Biology* 5 (3): 298-302.
- Sarathum, S., M. Hegele, S. Tantivivat, and M. Nanakorn. 2010. Effect of Concentration and Duration of Colchicine Treatment on Polyploidy Induction in *Dendrobium scabrilingue* L. *Europ.J.Hort.Sci.* 75 (3): 123-127.
- Wang, X. L., J. X. Zhou, M. D. Yu, Z. G. Li, X. Y. Jin and Q. Y. Li. 2011. Highly Efficient Plant Regeneration and *In Vitro* Polyploidy Induction Using Hypocotyl Explants from Diploid Mulberry (*Morus multicaulis* Poir.). *In Viro Cell. Dev. Biol. Plant.* 47 : 434-440.
- Yamashiro, T., K. Suzuki and m. Maki. 2005. Chromosome Numbers of *Isodon* (Lamiaceae) in Japan. *Acta Phytotax. Geobot.* 56 (3) : 241-246.