

**POLIPLOIDISASI TANAMAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) MENGGUNAKAN
MUTAGEN KOLKISIN**

Fransiska Mandela¹, Reza Prakoso Dwi Julianto^{1*}, Mohamad Nurul²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi

*corresponding author: reza.prakoso@unitri.ac.id

Abstract

Article history:

Received 8 Oktober 2021

Accepted 3 Desember 2021

Published 31 Desember 2021

This study aimed to obtain recommendations for effective treatment times to increase the growth and yield of ginger plants. The research used a Randomized Block Design, colchicine immersion time was used in this research as the treatments, including 0 hours (control) (L0), 4 hours (L1), 8 hours (L2), 12 hours (L3), and 16 hours (L4). The results showed that there were differences in colchicine immersion time caused significant differences between diploid and polyploid plants. The morphological characters of plant height, rhizome weight, productivity, and essential oil, while the morphological characters of root length and rhizome diameter were soaked in colchicine for 8 and 12 hours showed a non-significant difference. Colchicine soaking for 12 hours is the most effective treatment to increase the growth and yield of red ginger plants and has an optimal essential oil content.

Keywords: Colchicine; growth; polyploidization; red ginger; yield.

Pendahuluan

Tanaman jahe merah termasuk dalam komoditas tanaman obat yang sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat alternatif yang alami dan aman. Permintaan Tanaman jahe diperkirakan akan terus meningkat, hal ini ditunjukkan dari data ekspor yang terus meningkat ke beberapa negara meliputi Malaysia dan India dengan volume ekspor masing-masing sebesar 1.018,52 ton dan 503,50 ton (Suhariyanto, 2018).

Tingginya nilai ekspor jahe menjadikan peluang besar bagi Indonesia sebagai negara agraris untuk meningkatkan pendapatan dari bidang pertanian. Pemanfaatan peluang

pengembangan tanaman jahe salah satunya dengan meningkatkan produksi tanaman jahe, hal ini disebabkan produksi tanaman jahe tahun 2017 dan 2018 mengalami penurunan terbesar dibandingkan komoditas biofarmaka yang lain yaitu sebesar 4,24%. Produksi pada tahun 2017 sebesar 216.586,66 ton dan mengalami penurunan pada tahun 2018 menjadi 2017.411,86 ton (Suhariyanto, 2018). Peningkatan produksi dapat dilakukan salah satunya melalui teknik pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat genetik tanaman, sehingga diperoleh tanaman sesuai yang diharapkan yaitu tanaman dengan produksi tinggi. Poliploidisasi merupakan salah satu

teknik yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat tanaman.

Poliploid merupakan suatu keadaan sel tanaman yang mendapatkan tambahan satu set atau lebih dari kondisi genom normal (Hetharie et al., 2019). Tujuan utama dalam teknik pemuliaan tanaman selain perbaikan hasil yaitu juga dilakukan dengan tujuan untuk perbaikan kualitas dari tanaman. Tanaman poliploid mempunyai keunggulan dibandingkan dengan tanaman kondisi normal (diploid) yaitu tanaman mempunyai bentuk pertumbuhan lebih cepat dan morfologi lebih besar sehingga hasil produksi tanaman juga akan semakin besar. Bahan kimia yang dapat digunakan sebagai pembentuk tanaman poliploid salah satunya menggunakan mutagen kolkisin (Omezzine, 2012).

Beberapa varietas jahe menunjukkan adanya sifat poliploid, hal ini didasarkan dari hasil penelitian dari Peter et al. (2002) yang menemukan bahwa terdapat Sembilan *Zingiber officinale* yang mempunyai sifat aneuploid ($2n = 24$) dan poliploid ($2n = 66$), hasil lain juga ditunjukkan dari hasil penelitian Yulianto dan Parjanto (2010) yang menyatakan bahwa jahe merah mempunyai jumlah kromosom sebesar $2n = 24$ sedangkan kondisi normal tanaman diploid yaitu $2n = 22$.

Induksi poliploid dengan menggunakan mutagen kolkisin pada tanaman, belum menunjukkan adanya informasi yang pasti terkait dosis yang optimal dan waktu perlakuan yang tepat. Pemberian kolkisin yang tidak tepat akan menyebabkan tidak terbentuknya tanaman poliploid serta jika dosis yang digunakan terlalu tinggi akan menyebabkan kematian pada tanaman. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan dosis dan waktu perlakuan pada setiap jenis tanaman, tetapi secara umum dosis yang digunakan berkisar antara 0,1% - 1%

(Suminah et al., 2002). Sedangkan untuk tanaman jahe belum ada informasi yang diketahui terkait tentang waktu perlakuan yang efektif untuk menghasilkan tanaman jahe poliploid. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh rekomendasi waktu perlakuan yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jahe.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Juli 2020 sampai dengan Februari 2021. Penelitian dilakukan di Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat sekitar 720 mdpl. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jahe merah, dan kolkisin dengan konsentrasi 0,4%, sedangkan alat yang digunakan meliputi: cangkul, meteran, jangka sorong, kertas label, gelas ukur, timbangan digital, alat tulis dan kamera.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lama waktu perendaman kolkisin yang terdiri dari 5 taraf perlakuan meliputi 0 jam (kontrol) (L0), 4 jam (L1), 8 jam (L2), 12 jam (L3) dan 16 jam (L4), masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Rimpang jahe yang dipilih dalam penelitian ini menggunakan rimpang jahe yang sudah berumur cukup tua antara umur 9-10 bulan. rimpang yang ditanam dalam satu lubang tanam hanya berisi satu mata tunas. Sebelum rimpang ditanam diberikan perlakuan perendaman kolkisin dengan konsentrasi 4 ppm (0,4%) dan waktu lama perendaman disesuaikan dengan masing-masing perlakuan.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, panjang akar, diameter rimpang, bobot rimpang, produktivitas, minyak atsiri. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis uji *t student* untuk mengetahui perbedaan antara

tanaman diploid (kontrol) dengan tanaman tetraploid.

Hasil dan Pembahasan

Data hasil pengamatan menunjukkan perlakuan perendaman kolkisin terhadap tinggi tanaman, panjang akar, bobot rimpang, produktivitas dan minyak atsiri menunjukkan hasil rata-rata tertinggi dibandingkan tanaman kontrol (diploid). Perendaman kolkisin selama 12 jam menunjukkan rata-rata tertinggi pada parameter panjang akar (27,5 cm), diameter rimpang (27,5 mm), bobot rimpang (3,37 kg), dan produktivitas (13,47 ton/ha), sedangkan perendaman kolkisin selama 16 jam menunjukkan kandungan minyak atsiri tertinggi yaitu sebesar 2,86%. Parameter tinggi tanaman dan diameter rimpang, menunjukkan perlakuan perendaman kolkisin menyebabkan rata-rata tanaman lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kontrol (diploid) (Tabel 1).

Perlakuan kolkisin menyebabkan tinggi tanaman dan diameter rimpang lebih kecil dibandingkan tanaman kontrol (diploid) hal ini diakibatkan proses induksi tanaman berlangsung lebih lambat. Pernyataan yang sama juga ditemukan dari penelitian Liu et al. (2017) yang menyatakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman *Patanus acerifolia* lebih lambat dibandingkan tanaman diploid (kontrol). Perlakuan perendaman kolkisin menyebabkan terjadinya pembesaran ukuran sel, tetapi menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat akibat terhambatnya proses pembelahan sel (Syarifudin et al., 2013). Penelitian serupa juga ditunjukkan dari hasil penelitian Yulianti et al. (2015) yang menyatakan terjadinya penurunan tinggi tanaman *Citrus mobilis Lour* akibat perendaman kolkisin dengan konsentrasi sebesar 0,3%.

Perendaman kolkisin dengan dosis yang tidak tepat akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman bahkan akan menyebabkan kematian pada tanaman. Hal ini sesuai pernyataan dari Limera et al. (2017) menyatakan bahwa aplikasi kolkisin harus dilakukan secara tepat konsentrasi dan waktu

perendaman nya, jika kedua hal tersebut tidak diaplikasikan secara tepat pada tanaman akan menyebabkan tanaman menjadi mati. Aplikasi kolkisin juga akan menyebabkan proses pembelahan sel secara mitosis mengalami perbedaan tahapan (Yadav et al., 2013). As'adah et al. (2016) juga menyatakan aplikasi kolkisin dapat mengakibatkan proses terbentuknya benang spindle terhenti pada tahapan profase, sehingga hal ini akan menyebabkan proses pemisahan kromosom untuk membentuk anakan sel baru terhambat dan proses pembelahan sel akan terhenti secara efektif.

Perlakuan perendaman kolkisin menunjukkan rata-rata tanaman poliploid mempunyai panjang akar lebih panjang dibandingkan tanaman diploid. Semakin panjang akar maka kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara akan semakin besar, sehingga hal ini akan berdampak terhadap peningkatan produktivitas tanaman. Menurut Munarso (2011) menyatakan panjang akar dapat digunakan untuk mengetahui luas jangkauan akar dalam menyerap air, unsur hara akan lebih mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang kekurangan air, hal tersebut sesuai pendapat dari Torey et al. (2013) menyatakan panjang akar merupakan karakter morfologi yang terkait dengan ketahanan tanaman terhadap kondisi kekeringan.

Hasil uji t menunjukkan bahwa tanaman poliploid dan tanaman diploid untuk karakter morfologi tinggi tanaman, bobot rimpang, produktivitas, dan minyak atsiri menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Karakter morfologi panjang akar dengan perendaman kolkisin selama 8 jam, 12 jam dan 16 jam menunjukkan perbedaan yang ada tidak secara signifikan, sedangkan perlakuan perendaman selama 8 jam menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tanaman diploid. Karakter diameter rimpang menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji t perendaman kolkisin selama 8 jam dan 12 jam menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dengan tanaman diploid (Tabel 2).

Tabel 1. Perbandingan beberapa karakter morfologi tanaman jahe merah diploid dan tetraploid akibat perbedaan waktu perendaman kolkisin

Tanaman	Tinggi Tanaman	Panjang Akar	Karakter Morfologi		Produktivitas	Minyak Atsiri
			Diameter Rimpang	Bobot Rimpang		
Diploid	71,28	17,67	37,23	1,10	6,90	2,47
Tetraploid						
4 Jam (L1)	55,17	27,83	27,83	2,50	10,00	1,44
6 Jam (L2)	63,84	26,17	26,17	2,63	10,53	2,72
12 Jam (L3)	64,60	27,5	27,5	3,37	13,47	1,32
16 Jam (L4)	59,20	21,67	21,67	2,90	11,60	2,86

Tabel 2. Hasil Uji t beberapa karakter morfologi tanaman jahe merah diploid dan poliploid

Karakter Morfologi	Tanaman	t Hitung	t Tabel	Keterangan
Tinggi Tanaman	L1 (4 Jam)	4,83	2,78	*
	L2 (8 Jam)	5,84	2,78	*
	L3 (12 jam)	3,90	2,78	*
	L4 (16 Jam)	10,65	2,78	*
Panjang Akar	L1 (4 Jam)	4,83	2,78	*
	L2 (8 Jam)	1,73	2,78	tn
	L3 (12 jam)	2,40	2,78	tn
	L4 (16 Jam)	2,71	2,78	tn
Diameter Rimpang	L1 (4 Jam)	3,94	2,78	*
	L2 (8 Jam)	2,19	2,78	tn
	L3 (12 jam)	2,29	2,78	tn
	L4 (16 Jam)	8,39	2,78	*
Bobot Rimpang	L1 (4 Jam)	11,61	2,78	*
	L2 (8 Jam)	10,26	2,78	*
	L3 (12 jam)	18,13	2,78	*
	L4 (16 Jam)	11,48	2,78	*
Produktivitas	L1 (4 Jam)	6,37	2,78	*
	L2 (8 Jam)	6,05	2,78	*
	L3 (12 jam)	13,02	2,78	*
	L4 (16 Jam)	7,46	2,78	*
Minyak Atsiri	L1 (4 Jam)	9,64	2,78	*
	L2 (8 Jam)	3,34	2,78	*
	L3 (12 jam)	15,47	2,78	*
	L4 (16 Jam)	4,57	2,78	*

Keterangan : Simbol yang ditunjukkan dengan * menunjukkan perbedaan nyata sedangkan simbol yang ditunjukkan dengan tn menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji t *student* 5%

Bobot rimpang dan produktivitas tanaman poliploid mempunyai ukuran hasil

lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman diploid, sedangkan diameter rimpang tanaman poliploid lebih kecil dibandingkan tanaman diploid (Tabel 2). Pernyataan yang sama didapatkan dari hasil penelitian Friska dan Daryono (2017) menyatakan bahwa aplikasi kolkisin pada tanaman jahe merah dengan dosis 0,05% selama 6 jam dan 24 jam menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tanaman diploid. Hasil yang sama juga ditunjukkan dari penelitian Rosmaiti dan Dani (2015) yang menyatakan perbedaan waktu perendaman dan kolkisin menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada karakter panjang tanaman, bobot buah per plot, bobot buah rata-rata, dan produktivitasnya. Peningkatan produktivitas ini salah satunya diakibatkan oleh adanya perpanjangan akar pada tanaman jahe, selain itu juga peningkatan terjadi akibat adanya peningkatan ukuran dan jumlah sel, sehingga menyebabkan meningkatnya kandungan klorofil tanaman. Deninta et al. (2017) menyatakan peningkatan aktifitas fotosintesis akibat adanya penambahan ukuran dan jumlah, sehingga jika aktifitas fotosintesis meningkat maka karohidrat yang dihasilkan juga akan meningkat dan berpengaruh terhadap produktivitas serta bobot tanaman. Aplikasi kolkisin akan menyebabkan warna daun menjadi lebih tua dibandingkan dengan tanaman diploid (Handayani et al., 2017), warna daun yang lebih hijau diakibatkan adanya pembelahan kloroplas yang lebih aktif.

Perbedaan waktu perendaman kolkisin menyebabkan adanya perbedaan yang nyata pada hasil kandungan minyak atsiri (tabel 2). Perendaman kolkisin selama 16 jam menunjukkan nilai kandungan minyak atsiri tertinggi yaitu sebesar 2,86% dan berbeda nyata dengan tanaman diploid. Menurut Herlina et al. (2002) jahe merah mempunyai kandungan minyak atsiri pada umumnya sebesar 2,58%. Sedangkan perendaman kolkisin selama 4 jam dan 12 jam menunjukkan adanya penurunan kandungan kolkisin yaitu sebesar 1,44% dan 1,32%.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbedaan waktu perendaman kolkisin menyebabkan adanya perbedaan yang signifikan antara tanaman diploid dan poliploid, pada karakter morfologi tinggi tanaman, bobot rimpang, produktivitas, dan minyak atsiri, sedangkan karakter morfologi panjang akar dan diameter rimpang perendaman kolkisin selama 8 jam dan 12 jam menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan. Perendaman kolkisin selama 12 jam merupakan perlakuan yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jahe merah, serta mempunyai kandungan minyak atsiri yang optimal.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Indofood Sukses Makmur, Tbk, yang telah membiayai penelitian ini dalam program bantuan penelitian mahasiswa tugas akhir berupa Indofood Riset Nugraha (IRN) tahun 2021. Terima kasih juga diucapkan kepada Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi yang sudah memfasilitasi kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- As'adah, M., Rahayu, T., & Hayati, A. (2016). Metode Pemberian Kolkisin Terhadap Respon Morfologis Tanaman Zaitun (*Olea europea* L.). *Biosaintropis*, 2(1), 46–52.
- Deninta, N., Onggo, T. M., & Kusmiyati; (2017). Pengaruh Berbagai Konsentrasi dan Metode Aplikasi Hormon GA3 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli Kultivar Lucky di Lembang. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7(2), 5–9.
- Friska, M., & Daryono, B. S. (2017). Hasil Poliploidisasi Dengan Kolkisin. 10(2), 91–97.
- Handayani, T., Witjaksono, & Nugraheni, K. U.

- (2017). Induksi Tetraploid Pada Tanaman Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) secara In Vitro. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2), 271–278.
- Herlina, R., Murhananto, J., & Pribadi, S. (2002). *Khasiat dan Manfaat Jahe Merah: Si Rimpang Ajaib*. Media Pustaka.
- Hetharie, H., Raharjo, S. H. T., & Jambormias, D. E. (2019). Pengelompokan Klon-Klon Ubi Jalar Berdasarkan Analisis Gerombol, Komponen Utama dan Biplot dari Karakter Morfologi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(3), 276–282.
- Limera, C., Sabbadini, S., Sweet, J., & Mezzetti, B. (2017). New Biotechnological Tools for the Genetic Improvement of Major Woody Fruit Species. *Frontiers in Plant Science*, 8, 14–18.
- Liu, Z., Zhu, Y., Li, F., & Jin, G. (2017). Non-destructively predicting leaf area, leaf mass and specific leaf area based on a linear mixed-effect model for broadleaf species. *Ecological Indicators*, 78, 340–350.
- Munarso, Y. P. (2011). Keragaan Padi Hibrida pada Sistem Pengairan Intermittent dan Tergenang. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(3), 189–195.
- Omezzine, A. (2012). On-Shore Fresh Fish Markets in Oman. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 10(1), 53–69.
- Peter, K. V., Ravindran, P. N., Babu, N. K., Sasikumar, B., Minoo, D., Greetha, S. P., & Rajalakshmi, K. (2002). Establishing in vitro conservatory of spices germplasm.
- Rosmaiti, & Dani, J. (2015). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin pada Benih Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nankai) Terhadap Keragaan Tanaman. *Agrosamudra*, 2(2), 10–18.
- Suhariyanto. (2018). *Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- Suminah, Sutarno, & Setyawan, A. D. (2002). Polyploid induction of *Allium ascalonicum* L. by colchicine. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 3(1), 174–180.
- Syaifudin, A., Ratnasari, E., & Isnawati. (2013). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Varietas Lado F1. *LenteraBio*, 2(2), 167–171.
- Torey, P. C., Nio, S. A., Siahaan, P., & Mambu, S. M. (2013). Karakter Morfologi Akar sebagai Indikator Kekurangan Air pada Padi Lokal Superwin. *Jurnal Bios Logos*, 3(2), 57–64.
- Yadav, A., Singh, S., Yadav, S., Dhyani, D., Bhardwaj, G., Sharma, A., & Singh, B. (2013). Induction and morpho-chemical characterization of *Stevia rebaudiana* colchiploids. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 83, 159–169.
- Yulianti, F., Purwito, A., Husni, A., & Dinarti, D. (2015). Induksi Tetraploid Tunas Pucuk Jeruk Siam Simadu (*Citrus nobilis* Lour) Menggunakan Kolkisin secara In Vitro. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 43(1), 66.
- Yulianto, F. K., & Parjanto; (2010). Analisis Kromosom Jahe (*Zingiber officinale* var. *officinale*). *Agrosains*, 12(2), 60–65.