

**PENGARUH PEMBERIAN KOLKISIN TERHADAP KERAGAMAN
PERTUMBUHAN DUA KLON TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)
SECARA IN VITRO**

**EFFECT OF COLCHICINE CONCENTRATION ON GROWTH DIVERSITY OF
TWO CLONES JAVANESE TURMERIC (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)
THROUGH IN VITRO PROPAGATION**

Maghfirah^{*)}, Mochammad Roviq dan Ellis Nihayati

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
^{*)}E-mail: maghfirahoz@gmail.com

ABSTRAK

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) digunakan untuk pengobatan gangguan fungsi hati. Temulawak tidak dapat menghasilkan biji sehingga tanaman temulawak memiliki keragaman genetik yang rendah. Hal ini memungkinkan untuk dilakukan perbanyakan secara in vitro dengan mutagen kolkisin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian kolkisin pada dua klon temulawak (Sumenep dan Balitro) terhadap perubahan keragaman pertumbuhan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Noember 2015 – Desember 2017 di Laboratorium Kultur Jaringan, dan Laboratorium Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolkisin mempengaruhi keragaman pertumbuhan kedua klon temulawak. Klon temulawak Sumenep (UB₁) beradaptasi lebih baik dibandingkan klon Balitro (BL).

Kata kunci: Temulawak, Kolkisin, Keragaman, Pertumbuhan, *In Vitro*

ABSTRACT

Curcuma (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) is used for the treatment of liver dysfunction. *Curcuma* can not produce seeds so that the Javanese turmeric plant has a low genetic diversity. This makes it possible to do the

multiplication in vitro with colchicine mutagen. The purpose of this research was to study the effect of colchicine on two clones of Javanese turmeric (Sumenep and Balitro) to changes in the diversity of growth. This study was conducted in November 2015 until December 2017 at the Tissue Culture Laboratory and the Laboratory of Plant Breeding Department of Agriculture Brawijaya University, Malang. The results showed that colchicine affects both clones growing diversity of Javanese turmeric. Javanese turmeric clone Sumenep (UB₁) adapt better than clones Balitro (BL).

Keywords: Javanese Turmeric, Colchicine, Diversity, Growth, In Vitro

PENDAHULUAN

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) termasuk dalam Ordo zingiberales dan Famili zingiberaceae. Famili zingiberaceae banyak tumbuh dan digunakan sebagai bahan baku obat tradisional di Indonesia. Temulawak digunakan untuk pengobatan gangguan fungsi hati (lever), baik pada hepatitis maupun pada perlemakan hati. Di Indonesia terdapat jenis temulawak dengan keunggulan yang berbeda-beda. Klon temulawak UB₁ dan BL memiliki keunggulan kadar kurkumin yang lebih tinggi dibandingkan koleksi temulawak yang lain yakni 1,25% dan 1,72% (Wardiyati *et al.*, 2010). Penyerbukan temulawak biasanya

dibantu oleh lebah, akan tetapi bunga pada temulawak tidak dapat menghasilkan biji. Umumnya keragaman genetik yang tinggi ditemukan pada tanaman yang perkembangbiakannya melalui biji. Hsl ini mengakibatkan perbanyak tanaman menggunakan organ vegetatif yaitu rimpang (rhizome) yang menyebabkan sifat anakan sama dengan induknya (Djamhari, 2010).

Salah satu cara untuk memperbaiki genetic tanaman temulawak dalam upaya mendapatkan keragaman genetik baru adalah dengan induksi poliploid. Tanaman poliploid memiliki sterilitas relatif lebih tinggi, oleh karena itu pengembangannya lebih menguntungkan pada tanaman yang tidak mementingkan biji (Crowder, 2010). Poliploid pada tumbuhan dapat terjadi secara buatan dengan menggunakan zat kimia tertentu, salah satunya adalah kolkisin. Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan alkaloid dari umbi dan biji tanaman krokus (*Colchicum autumnale*). Penggunaan kolkisin hanya untuk tujuan yang mempunyai arti penting seperti perbaikan genetik pada tanaman yang bernilai ekonomis, karena harganya cukup mahal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keragaman pertumbuhan dua klon temulawak (UB dan BL) terhadap pemberian konsentrasi kolkisin yang berbeda-beda.

BAHAN DAN METODE

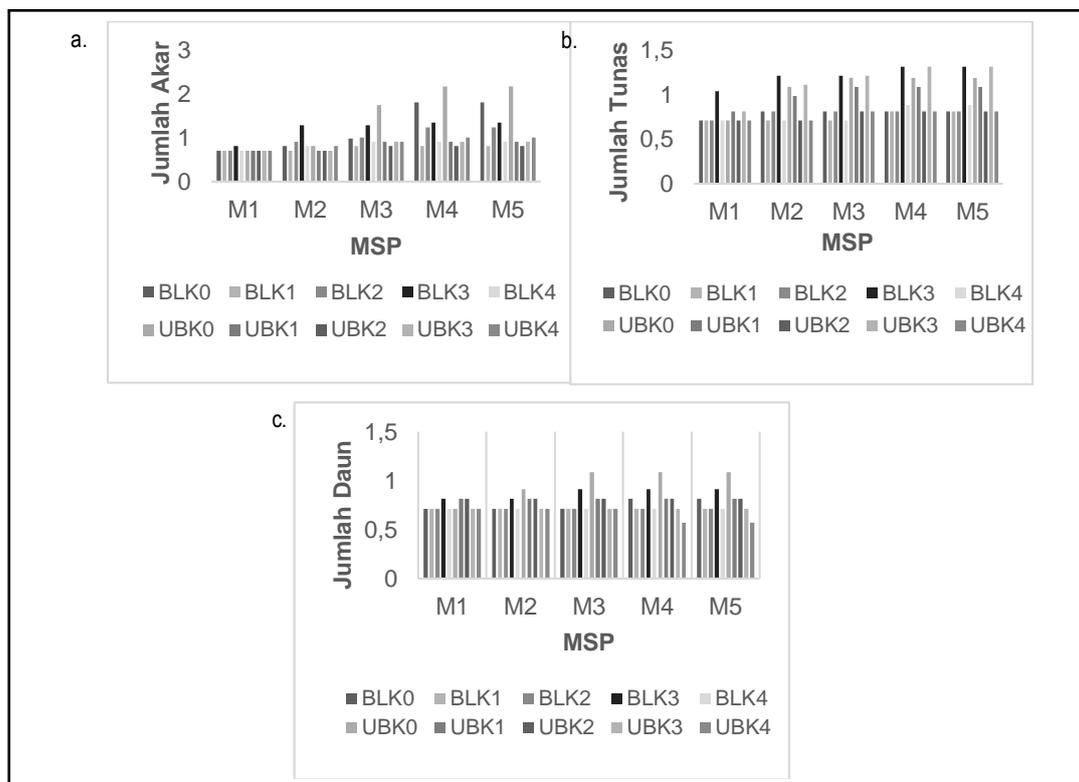
Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan jurusan budidaya pertanian dan lab taksologi jurusan Biologi UB pada bulan November 2015 sampai dengan Desember 2016. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), timbangan analitik, botol, pengaduk, gelas beker, pipet, pinset, cawan petri, scalpel, pH meter, panci, burnsen, auto klave, oven, kompor listrik, rak kultur, kamera. Bahan yang digunakan sebagai eksplan adalah tunas rimpang 2 klon temulawak UB yakni Sumenep (UB_1) dan (BL). Media dasar Murashige dan Skoog (MS), larutan buffer, sukrosa, agar, zat pengatur tumbuh sitokinin 6-*benzyl amino purine* (BAP), NaOH 1N, HCl 1N, kolkisin, aquadessteril, spiritus, plastikpenutup, karetgelang, alkohol 70 dan 96%, dithane (mankozeb 80%), bayclin ($NaClO$) 25%,

detergen 2,5%, Streptomycin (aminoglosida), dan betadine. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah konsentrasi kolkisin yaitu 0 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, dan 800 ppm. Klon yang digunakan berasal dari UB_1 (Sumenep) dan BL (Balitro). Masing-masing ulangan terdapat 1 eksplan sehingga terdapat 10 satuan percobaan. Total eksplan yang diamati pada penelitian ini adalah 50 eksplan. Setiap perlakuan, seluruh eksplan merupakan sampel pengamatan non destruktif. Parameter pengamatan meliputi parameter non destruktif (panjang tanaman, jumlah tunas, jumlah akar, dan jumlah daun).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian berbagai konsentrasi kolkisin pada media murashige dan skoog (MS) bertujuan untuk mengkaji pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan jumlah kromosom pada 2 klon temulawak. Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$) merupakan alkaloid yang diekstrak dari biji dan umbi tanaman *Colchicum aurumnale* Linn dan biasa digunakan sebagai mutagen. Kepekaan terhadap perlakuan kolkisin amat berbeda diantara sepes tanaman. Oleh karena itu baik konsentrasi maupun waktu perlakuan akan berbeda pula, bahkan untuk bagian tanaman yang berbeda akan lain pula dosis dan waktunya (Crowder, 2010). Berdasarkan pengamatan, dari 10 perlakuan yang diamati menunjukkan hasil pertumbuhan yang yang berbeda-beda pada setiap parameter.

Panjang tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan UB_1K_0 . Panjang tanaman terendah juga terdapat pada perlakuan UB_1K_2 dan tidak berbeda dengan perlakuan UB_1K_1 dan BLK_2 . Pemberian konsentrasi kolkisin 600 dan 800 ppm pada klon Sumenep (UB_1K_3 dan UB_1K_4) serta 200, 600 dan 800 ppm pada klon Balitro (BLK_1 , BLK_3 dan BLK_4) memiliki panjang tanaman yang sama Hal ini menunjukkan bahwa kolkisin memberikan pengaruh terhadap



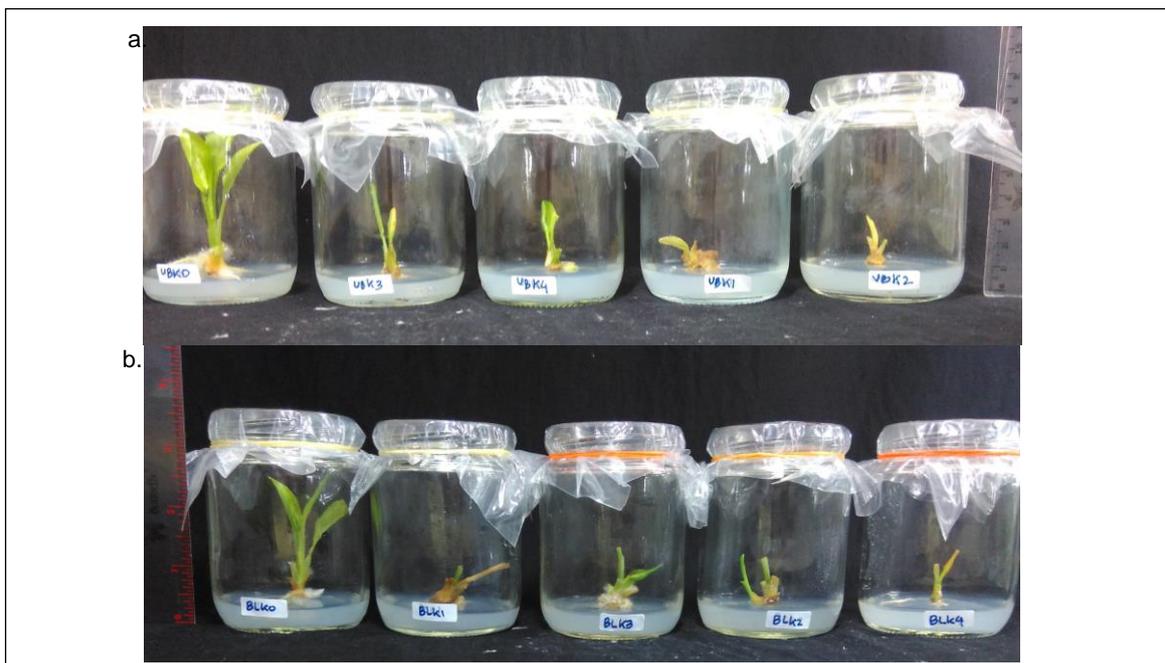
Gambar 1 Pertumbuhan Tanaman Temulawak

Keterangan: a) jumlah akar, b) jumlah Tunas, c) jumlah Daun)

kedua klon pada konsentrasi yang berbeda. Kolkisin berpengaruh pada klon Sumenep pada konsentrasi tinggi (600 ppm) dan Balitro pada konsentrasi rendah (200 ppm). Jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan UB₁K₃ dan BLK₃, namun tidak berbeda. Dengan perlakuan UB₁K₀ dan UB₁K₁. Jumlah akar terbanyak pada perlakuan UB₁K₀ dan tidak berbeda dengan BLK₀. Jumlah akar paling sedikit terdapat pada perlakuan UB₁K₂ dan BLK₁. Pemberian kolkisin baik pada konsentrasi rendah ataupun konsentrasi tinggi tidak memberikan pengaruh pada pembentukan daun eksplan temulawak. Pertumbuhan jumlah daun hanya terjadi pada minggu ketiga setelah perlakuan (3 MSP) dan tidak mengalami pertumbuhan jumlah daun hingga minggu kelima setelah perlakuan (5 MSP). Pertumbuhan tinggi ekplan dan jumlah akar terbaik ditunjukkan pada kontrol masing-masing klon temulawak (UB₁K₀ dan BLK₀), sedangkan pada parameter jumlah tunas terbaik ditunjukkan pada perlakuan

UB₁K₃ dan BLK₃. Klon temulawak Sumenep dan Balitro pada parameter jumlah daun memiliki kemampuan yang berbeda dimana klon Sumenep (Gambar 1,2). Kolkisin merupakan senyawa kimia yang pada konsentrasi yang tepat dapat mencegah terbentuknya benang-benang spindel, berbeda pada per-tumbuhan tanaman seperti jumlah daun, berat basah tunas, berat basah akar, berat kering tunas dan berat kering akar (Eigsti, 1938).

Rata-rata pertumbuhan kedua klon temulawak dengan pemberian kolkisin lebih lambat dibandingkan tanpa pemberian kolkisin (kontrol) (Gambar 1,2). Hal ini sesuai dengan penelitian Dwiningsih (2004) yang menyatakan bahwa perlakuan kolkisin pada beberapa taraf konsentrasi memberikan pengaruh pada pertumbuhan tunas dan jumlah selain itu menunjukkan bahwa pemberian kolkisin pada konsentrasi 0,25 dan 0,5% (2500 dan 5000 ppm) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap keragaman fenotipe jahe emprit (*Zingiber*



Gambar 2. Panjang Eksplan Temulawak
(Keterangan: a) klon Sumenep (UB₁), b) klon Balitro (BL)

officinale Rosc.) Pertumbuhan panjang tanaman, jumlah akar, dan jumlah daun. Terhambatnya pertumbuhan pada kedua klon temulawak diduga karena pemberian kolkisin yang semakin tinggi dapat mempengaruhi mitosis sehingga menyebabkan ukuran sel menjadi lebih besar.

Sel-sel yang berukuran lebih besar menyebabkan pembelahan sel lebih lambat, sehingga pertumbuhan tanaman lebih lambat pula (Jaskani *et al.*, 2004; Crowder, 2010; Syaifuddin, Ratnasari, Isnawati, 2013). Ukuran sel sebanding dengan ukuran nukleus kemudian ditampilkan untuk mencerminkan konten DNA. Dengan demikian, sel-sel baik poliploid dan politene adalah dari peningkatan ukuran, beberapa mencapai ukuran lipat lebih besar dari sel diploid, dengan peningkatan yang sesuai dalam DNA genom. Beberapa jenis sel poliploid sangat aktif secara metabolik. Dengan demikian, keuntungan lain dari poliploidi bisa peningkatan penggandaan gen dan memfasilitasi peningkatan biosintesis dan metabolisme tanaman (Frawley dan Weaver, 2015). Respon kedua klon (UB₁K₄ dan BLK₄) terhadap pemberian kolkisin pada konsentrasi tinggi (800 ppm)

menghambat pertumbuhan dan mengakibatkan tanaman mati. Ajjah dan Bermawie (2003) melaporkan tanaman yang diberi perlakuan kolkisin dapat menunjukkan pengaruh kerusakan fisiologis. Respon pertumbuhan kedua klon temulawak terhadap pemberian kolkisin berbeda-beda. Pemberian kolkisin pada klon temulawak Sumenep pada konsentrasi tinggi (600 ppm) terhadap panjang tanaman memiliki pertumbuhan yang sama dengan klon temulawak Balitro pada konsentrasi rendah (200 ppm) dan tinggi (600 dan 800 ppm). Jumlah akar pada klon Sumenep dengan pemberian kolkisin konsentrasi rendah (200 ppm) memberikan pertumbuhan yang sama dengan klon Balitro pada konsentrasi tinggi (600 ppm). Hal ini menunjukkan pertumbuhan temulawak klon Sumenep lebih stabil dibandingkan klon temulawak Balitro. Kemampuan sumenep beradaptasi juga sesuai dengan hasil yang diungkapkan pada penelitian Wardiyati, Kuswanto, dan Azizah (2012) bahwa klon Sumenep memiliki tingkat adaptasi yang lebih baik dibandingkan klon Balitro ketika ditanam pada berbagai lingkungan yang berbeda-beda. Pemberian konsentrasi kolkisin pada

konsentrasi tinggi (800 ppm) menyebabkan tanaman mati.

KESIMPULAN

Konsentrasi kolkisin menekan pertumbuhan pada tinggi eksplan, jumlah akar, jumlah daun temulawak sampai pada batas tanaman tidak mengalami kematian. Klon Temulawak Sumenep beradaptasi lebih stabil dibandingkan klon Temulawak Balitro. Pemberian kolkisin pada konsentrasi tinggi menyebabkan tanaman temulawak mati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajjah, N. dan N. Bermawie. 2003.** Pengaruh Kolkisin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Tipe Kencur (*Kaempferiagalanga* Linn). *Buletin TRO* 16 (1):46-55.
- Banyai, W., R. Sangthong, N. Karaket, P. Inthima, M. Mii and K. Supaibulwatana. 2010.** Overproduction of artemisinin in tetraploid *Artemisia annua*L. *Journal of Plant Biothechnology* 27: 427-433.
- Budiman. 1999.** Medicinal and Poisonous Plant. In Bunyaprapharsara, L. S. Dan Lemmens, R. H. M. J. (Ed.) *Plant Resources of South-East Asia* 12. Bogor.
- Crowder, L.V. 2010.** Genetika Tumbuhan, Edisi Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Djamhari, S. 2010.** Memeah Dormansi Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Menggunakan Larutan Atonik dan Stimulasi Perakaran dengan Aplikasi Auksin. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 12 (1): 66-70.
- Dwiningsih, W. 2004.** Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Kolkisin terhadap Pertumbuhan Tunas Jahe Emprit. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Eigsti, J. O. 1938.** Cytological Study of Colchicine Effects in TheInduction of Polyploidy in Plants. *Journal of Biology* 24 (38): 56-63.
- Frawley, L. E., Weaver T. L. O., 2015.** Polyploidy. *Journal of Current Biology Elsevier*.25 (5): 345–361.
- Haryanti, S., R.B. Hastuti, N. Setiari, dan A. Banowo. 2009.** Pengaruh Kolkisin Terhadap Pertumbuhan, Ukuran Sel Metafase Dan Kandungan Protein Biji Tanaman Kacang Hijau (*Vignaradiata* (L) Wilczek). *Jurnal Penelitian SainsTeknologi* 10 (9):112-120.
- Jaskani, J.M, H. Raza, M.S. Khan, and W. Kwon. 2004.** Effect of Antimitotic agencholchicine on in vitro Regeneration of Watermelon. *Journal Plant Biotechnology* 6 (4):247-252.
- Syaifudin, A., E. Ratnasari, Isnawati. 2013.** Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Varietas Lado F1. *Jurnal LenteraBio* 2 (2) 167-171.
- Wardiyati, T., Azizah, N., Kuswanto. 2012.** Hasil dan Stabilitas Kandungan Kurkumin Lima Klon Temulawak UB (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) *Jurnal Agrivita* 34 (3):159-164.
- Wardiyati, T., R.Yudi, S.Titik, dan N. Azizah. 2010.** Identifikasi hasil dan Kurkumin pada *Curcuma xanthorrhiza* dan *Curcuma domestica* Hasil Koleksi di Jawadan Madura. *Jurnal Agrivita* 32(1):50-59.