

## Polyploidy Induction in Chayote Plants (*Sechium endule* (Jacq.) Swartz) With Administration of Colchicine

### Induksi Poliploid Pada Tanaman Labu Siam (*Sechium endule* (Jacq.) Swartz) Dengan Pemberian Kolkisin

Windi Maulana Putri<sup>1</sup>, Yuni Ahda<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

\*Correspondence author: [windimaulanaputri@gmail.com](mailto:windimaulanaputri@gmail.com)

#### Abstract

Polyploidy induction is a form of artificial mutation carried out to increase the number of a set of chromosomes in an organism. Induction of this polyploid can be done naturally or artificially, one of which is often used, namely colchicine. Colchicine is an alkaloid compound produced from the tubers of the krocok plant (*Colchium autumnatale*). Polyploidy induction by giving colchicine has been done. In this study, colchicine was applied to the chayote plant (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) which is generally used as a vegetable and has long been used as medicine, including as a blood pressure lowering agent and has a diuretic effect. This study aims to determine the polyploid induction can be carried out on chayote plants and what is the optimum concentration required for polyploid induction. This research is an experimental study using a completely randomized design (RAL) with four treatments of colchicine administration (control, 0.01%; 0.02% and 0.05%). Samples according to the treatment of stem diameter, leaf width and leaf length were observed in the fourth week. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) at the 5% level. Giving colchicine affects stem diameter, leaf width and leaf length. The best growth was found with 0.02% colchicine, namely stem diameter (1.4 cm), leaf width (11.4 cm) and leaf length (11.1 cm). It was concluded that polyploidy induction could be carried out on chayote with a concentration of 0.02%.

**Keywords** *polyploid induction, colchicine, chromosomes, chayote, concentration*

#### Abstrak

Induksi poliploid merupakan suatu bentuk mutasi buatan yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah suatu set kromosom pada suatu organisme. Induksi poliploid ini dapat dilakukan secara alami atau buatan salah satunya yang sering digunakan yaitu kolkisin. Kolkisin merupakan senyawa alkaloid yang dihasilkan dari umbi tanaman krocok (*Colchium autumnatale*). Induksi poliploid dengan pemberian kolkisin sudah banyak dilakukan. Pada penelitian ini kolkisin diaplikasikan pada tanaman labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) yang umumnya digunakan sebagai sayuran dan telah lama dimanfaatkan sebagai obat diantaranya sebagai penurun tekanan darah dan memiliki efek diuretik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui induksi poliploid dapat dilakukan pada tanaman labu siam dan berapa konsentrasi optimum yang diperlukan untuk induksi poliploid tersebut. Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan pemberian kolkisin (kontrol, 0,01%; 0,02% dan 0,05%). Sampel sesuai perlakuan diameter batang, lebar daun dan panjang daun diamati pada minggu ke empat. Data dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Pemberian kolkisin mempengaruhi diameter batang, lebar daun dan panjang daun. Pertumbuhan terbaik ditemukan pada pemberian kolkisin 0,02% yaitu diameter batang (1,4 cm), lebar daun (11,4 cm) dan panjang daun (11,1 cm). Disimpulkan bahwa induksi poliploid dapat dilakukan pada labu siam dengan konsentrasi 0,02%.

**KATA KUNCI** : induksi poliploid, kolkisin, kromosom, labu siam, konsentrasi

## Pendahuluan

Induksi poliploid atau yang sering dikenal dengan istilah poliploidisasi merupakan suatu bentuk mutasi buatan yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah suatu set kromosom pada suatu organisme. Poliploidisasi ini dapat dilakukan secara alami atau buatan salah satunya yang sering digunakan yaitu kolkisin (Nattaporn dan Sompong, 2012). Kolkisin merupakan senyawa alkaloid yang dihasilkan dari umbi tanaman krokos (*Colchium autumnale*) (Lubna *et al.*, 2014).

Kolkisin dapat menyebabkan terhambatnya pembentukan benang-benang spindel, sehingga menyebabkan kromosom gagal berpisah dan sel tidak mengalami pembelahan sehingga dapat menghasilkan bunga atau buah dari tanaman ini lebih besar dibandingkan dengan ukuran normal. Hal ini mengakibatkan jumlah set kromosom berlipat atau terjadinya proses penggandaan dan sering menunjukkan peningkatan pada sifat fenotip suatu tanaman (Suminah *et al.*, 2002).

Induksi dengan menggunakan kolkisin ini sudah banyak dilakukan pada proses poliploidisasi pada tanaman dan sebagian besar induksi ini berhasil dilakukan. Penggandaan kromosom merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan mutu dari suatu tanaman. Peningkatan mutu dapat terjadi pada kandungan dari metabolit sekunder tanaman atau juga tolerasinya terhadap faktor lingkungan terutama terhadap lingkungan yang cuaca dan suhu yang sering berubah. Penggunaan konsentrasi kolkisin berbeda – beda pada setiap tanaman dan tentunya juga berbeda pada setiap pelakuan yang diberikan sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Fajrina *et al.*, 2012).

Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) merupakan salah satu tanaman yang umumnya digunakan sebagai sayuran dan telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional menyembuhkan beberapa penyakit. Labu siam ini mempunyai banyak kegunaan diantaranya sebagai penurun tekanan darah, memiliki efek diuretik, dapat menyembuhkan demam pada anak-anak serta baik digunakan oleh penderita asam urat dan diabetes mellitus (Putri, 2012). Hasil penelitian Yuninda (2009), menunjukkan bahwa terjadi penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik pada 30 wanita dewasa setelah meminum jus labu siam. Hasil penelitian Dire (2007), juga menunjukkan bahwa labu siam memiliki efek antihipertensi. Dia menemukan adanya perbedaan tekanan sistolik dan diastolik sebelum dan sesudah pemberian labu siam.

Beberapa penelitian menemukan bahwa labu siam memiliki efek antioksidan, antimikrobal, diuretik, antihipertensi, dan hipokolesterol. Labu siam mengandung kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A,B,C, albuminoid dan flavonoid (Putri, 2012). Kandungan flavonoid yang terdapat pada buah labu siam dapat meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase yang dapat berpengaruh terhadap kadar trigliserida serum, sehingga menurunkan kadar trigliserida.

Berdasarkan uraian diatas diketahui bahwa labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) merupakan tanaman potensial sebagai obat disamping fungsinya sebagai sayuran. Oleh karena banyaknya manfaat dari tanaman labu siam, maka peneliti tertarik untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas genetik labu siam. Berdasarkan hasil – hasil penelitian yang sudah dilakukan terlihat bahwa tanaman poliploid lebih unggul dibandingkan dengan tanaman diploid dari segi ukuran daun, bunga dan buah.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian kolkisin (kontrol, 0,01%; 0,02%; 0,05%) pada labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz).

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet tetes, sarung tangan, sekop tanaman, *polybag*, kertas label, meteran, alat tulis, dan alat – alat pendukung penelitian lainnya.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah labu siam yang dibeli pada petani, kolkisin, tanah, pupuk, dan air.

### Prosedur Penelitian

a. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanah yang dicampurkan dengan pupuk kotoran sapi dengan perbandingan 2 : 1 (Bunyamin, 2008). Setelah media siap untuk digunakan, tahapan selanjutnya mengisikan tanah kedalam *polybag* berukuran 20x30cm. *Polybag* diberikan label dan disusun dengan jarak 30x30cm.

b. Persiapan media penyemaian

Penyemaian benih labu siam dilakukan dalam *polybag* yang sebelumnya sudah diisi dengan tanah yang dicampur dengan pupuk kotoran sapi yang dibasahi dan biarkan selama 1 minggu sampai muncul tunas pertama setinggi 2 cm.

c. Penanaman bibit

Bibit yang telah memiliki tunas sepanjang 2 cm dipindahkan ke media tanam dalam *polybag*. Media dalam *polybag* diberi lubang sedalam 10 cm untuk penanaman.

d. Pemberian perlakuan

Pemberian perlakuan dilakukan pagi hari dengan menteteskan kolkisin sesuai dengan rancangan penelitian. Kolkisin diteteskan menggunakan pipet tetes sebanyak 2 tetes pada bagian tunas (titik tumbuh apikal) sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan pada setiap sampel.

e. Pengamatan sampel

Pengamatan sampel dilakukan setelah seminggu masa tanam (SMT) setelah diberi perlakuan dengan parameter ukur yang diamati adalah mengukur diameter batang, lebar daun dan panjang daun ke dua atau tiga setiap minggu. Pengamatan ini lakukan pada minggu ke 4 setelah masa tanam maka diperoleh data hasil pengamatan.

### Analisis data

Data hasil pengamatan morfologi dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA (*Analysis Of Variance*) satu arah dan jika didapatkan hasil yang berbeda nyata maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji beda nyata dengan taraf nyata 5% menggunakan metode *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT).

## Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian yang sudah dilakukan yaitu induksi poliploid pada labu siam (*Sechium endule* (Jacq.) Swartz) dengan pemberian kolkisin telah didapatkan jumlah total dari diameter batang, lebar daun dan panjang labu siam. Induksi poliploid atau yang sering dikenal dengan istilah poliploidisasi merupakan suatu bentuk mutasi buatan yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah suatu set kromosom pada suatu organisme (Nattaporn dan Sompong, 2012).

**Tabel 1.** Total diameter batang Labu Siam

Perlakuan (konsentrasi %)	Rata-Rata
Kontrol	0,9 cm
0,01	1,2 cm
0,02	1,4 cm
0,05	1,0 cm

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pemberian kolkisin dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,01%; 0,02% dan 0,05% dengan waktu pengamatan selama empat minggu berpengaruh terhadap diameter batang pada labu siam. Dari hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel sehingga  $H_0$  ditolak pada taraf nyata 0,05. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pemberian kolkisin berpengaruh terhadap penambahan diameter batang labu siam.

**Tabel 2.** Total lebar daun labu siam

Perlakuan ( konsentrasi %)	Rata-Rata
Kontrol	9,7 cm
0,01	10,2 cm
0,02	11,4 cm
0,05	9,9 cm

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pemberian kolkisin dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,01%; 0,02% dan 0,05% dengan waktu pengamatan selama 4 minggu mempengaruhi lebar daun labu yang ditumbuhkan dalam *polybag* sehingga menghasilkan lebar daun labu siam yang berbeda. Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa F hitung > F tabel sehingga  $H_0$  ditolak pada taraf nyata 0,05. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pemberian kolkisin berpengaruh terhadap penambahan lebar daun dari labu siam.

**Tabel 3.** Total panjang daun labu siam

Perlakuan (konsentrasi %)	Rata-Rata
Kontrol	7,6 cm
0,01	9,4 cm
0,02	11,1 cm
0,05	8,4 cm

Dari data diatas diketahui bahwa pemberian kolkisin dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,01%; 0,02%; dan 0,05% dengan waktu pengamatan selama empat minggu berpengaruh terhadap panjang daun pada labu siam. Dari hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa F hitung > F tabel sehingga  $H_0$  ditolak pada taraf nyata 0,05. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pemberian kolkisin berpengaruh terhadap penambahan panjang daun labu siam.

Kolkisin dapat menghalangi terbentuknya benang-benang spindel pada pembelahan sel sehingga menyebabkan terbentuknya individu poliploid. Hal ini didukung oleh Damayanti (2012), menyatakan bahwa kolkisin merupakan mutagen kimia yang dapat menghambat terbentuknya benang-benang gelendong bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Apabila kolkisin digunakan pada konsentrasi yang tepat maka jumlah kromosom akan meningkat, sehingga tanaman bersifat poliploid. Tanaman yang bersifat poliploid umumnya memiliki ukuran morfologis lebih besar dibandingkan tanaman diploid.

Tanaman yang bersifat poliploid memiliki jumlah kromosom yang lebih banyak sehingga menyebabkan ukuran sel dan inti sel bertambah besar. Sel yang berukuran lebih besar menghasilkan perubahan pada karakter fenotipe dan pertumbuhan tanaman seperti daun, bunga, buah maupun tanaman secara keseluruhan dibandingkan tanaman diploid, dengan demikian kualitas tanaman yang diberi perlakuan diharapkan lebih baik dibandingkan tanaman diploid (Haryanti *et al.*, 2009; Suminah dan Setyawan, 2002).

## Ucapan Terima Kasih

Ungkapan terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang sudah ikut membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Kepada ibu pembimbing saya ibu Dr. Yuni Ahda, S.Si, M.Si. yang sudah meluangkan waktu dan pemikiran dari awal penelitian hingga saat ini. Dan terima kasih pada ketua jurusan biologi dan jajarannya, kepala laboratorium biologi dan jajaran atas izin melaksanakan penelitian serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Bunyamin, H.R. 2008. Potensi Kompos dan Pupuk Kandang untuk Produksi Padi Organik di Tanah Inceptisol. *Akta Agrosia* 11(1): 13 – 18.
- Damayanti, T. V. 2012. Pengaruh Konsentrasi Kolkisin Terhadap Perakitan Putative Mutan Semangka (*Cirullus lanatus*). *Produksi Tanaman*, 5 (10): 1669-1677.
- Dire, G.F. 2007. *Evaluation of the biological Effects of a Natural Extract of Chayotte (Sechium edule) : A Radiolabeling Analysis*. *IJNM*. Diakses tanggal 3 Maret 2016. Tersedia di <http://www.pjbs.org/pjnonline/fin134.pdf>
- Fajrina, A., M. Idris., Mansyurdin dan N. Surya. 2012. Penggandaan Kromosom dan Pertumbuhan Somaklonal Andalas (*Morus macroura* Miq. Var *macroura*) yang Diperlakukan dengan Kolkhisin. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 1(1)± September 2012 : 23-26.
- Haryanti, S., R.B. Hastuti, N. Setiari, A. Banowo. 2009. Pengaruh Kolkisin Terhadap Pertumbuhan, Ukuran Sel Metafase Dan Kandungan Protein Biji Tanaman Kacang Hijau (*Vignaradiata* (L) Wilczek). *J. Penelit. Sains Teknol.* 10:112-120 hasil poliploidisasi dengan kolkisin. *Scientiae Educatia : Jurnal Sains dan Pendidikan Sains*. 5 (2) : 90-98.
- Lubna, E. J., E. S. Bayu dan H. Hasyim. 2014. Pengaruh Konsentrasi Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol 2, No 3; 1238- 1244. Juni 2014. ISSN No 2337- 6597.
- Nattoporn, N.M.S., dan N.P.A. Sompong. 2012. Pemberian Kolkhisin dengan Lama Perendaman Berbeda Pada Induksi Poliploidi Tanaman Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.). *jurnal biologi* Vol XV No 1 Hal ; 9-14.
- Putri, O. B. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Labu Siam (*Sechium edule*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar Yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi. Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*.
- Suminah, S. dan A. D. Setyawan. 2002. Induksi poliploidi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan pemberian kolkisin. *Biodiversitas* 3 (1) : 174 – 180.
- Wibowo, S. 2015. *Tanaman Sakti Tumpas macam-macam Penyakit*. Cijantung-Jakarta Timur: Pustaka Makmur.
- Yuninda, E. 2009. *Pengaruh Jus Labu Siam (Sechium Edule) Terhadap Tekanan Darah Wanita Dewasa*. Universitas Kristen Maranath