

Pengaruh Pemberian Kolkisin pada Karakteristik Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Generasi CT0

The Effect Colchicine Treatment on Characteristics Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L.) CT0 Generation

Addiena Mufidah Hamzah, Phubby Wilisaberta, Andy Soegianto, dan Budi Waluyo

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
 Email : budiwaluyo@ub.ac.id

ABSTRAK

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) atau yang dikenal sebagai *Butterfly Pea* merupakan bunga asal Indonesia, tergolong dalam keluarga *Fabaceae* atau polong-polongan. Hasil dari bunga maupun polong tanaman masih bervariasi dan secara kuantitatif masih rendah, karenanya diperlukan perbaikan hasil produktivitas bunga telang agar memiliki kualitas yang unggul dengan dilakukannya peningkatan keragaman pada bunga telang. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian kolkisin, sebagai pemicu terjadinya tanaman poliploidi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dari setiap perlakuan genotipe bunga telang, membandingkan pengaruh karakter antara genotipe bunga telang yang diberi perlakuan kolkisin dengan perlakuan tanpa kolkisin serta menghasilkan tanaman poliploidi. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan September-Januari 2022. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 8 perlakuan yaitu 4 genotipe bunga telang A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02), B2 (Cte-55891-03) serta 4 genotipe yang diberi perlakuan kolkisin 700 ppm P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03). perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Keragaman pada seluruh perlakuan genotipe yang diberi kolkisin dan tanpa kolkisin menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap variabel pengamatan pada karakter kualitatif dan terdapat perbedaan pada karakter kuantitatif. Sedangkan pada uji t dengan membandingkan setiap genotipe

perlakuan kolkisin dengan perlakuan tanpa kolkisin menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan pada beberapa variabel pengamatan diantaranya panjang daun majemuk, luas daun, diameter batang, diameter polen, jumlah stomata, jumlah klorofil dan lainnya. Peningkatan organ tanaman tersebut menjadi salah satu indikator terjadinya penggandaan kromosom pada tanaman poliploid.

Kata Kunci: Bunga telang, Kolkisin, Parameter morfologi, Pertumbuhan tanaman.

ABSTRACT

Telang flower (*Clitoria ternatea* L.) or Butterfly Pea is a flower from Indonesia, from the family *Fabaceae* or legumes. The yield of flowers and pods is still varied and have low quantitative, therefore it is necessary to improve the productivity of butterfly pea in order to have superior quality by increasing the diversity of butterfly pea. One effort can be done by giving colchicine as a trigger for polyploidy plants. This study aims to determine the diversity of all genotypes treatment of butterfly pea, produce polyploidy plants and compare the diversity of genotype characters of butterfly pea treated with colchicine with treatment without colchicine. The research was maintained in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang in September-January 2022. The study was conducted using a Randomized Block Design (RAK), with 8 treatments, namely 4 genotypes of butterfly pea A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02), B2 (Cte-55891-03), and 4 genotypes treated

with 700 ppm colchicine P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03). repeated 5 times. The diversity in all genotype treatments that were given colchicine and without colchicine showed significant differences in each observation variable on qualitative characters and there were differences in quantitative characters. Meanwhile, the t-test by comparing each genotype of colchicine treatment with treatment without colchicine showed significant differences in several observation variables including compound leaf length, leaf area, stem diameter, pollen diameter, number of stomata, number of chlorophyll, and others. The increase in plant organs is an indicator of chromosome doubling in polyploid plants. Keywords: Butterfly pea, Colchicine, Growth plant, Morphology parameters.

PENDAHULUAN

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) atau yang dikenal sebagai *Butterfly Pea* oleh orang eropa merupakan bunga asal Indonesia yang tergolong dalam keluarga *Fabaceae* atau polong-polongan. Bunga telang termasuk tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik, yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak, *edible flower*, *alternative protein*, obat, dan pewarna alami. Keunikan dari bunga telang yaitu kelopak bunganya berwarna cerah yang bervariasi mulai dari biru, ungu, dan putih. Manfaat dan keunikan inilah yang membuat bunga telang mulai digemari oleh masyarakat dikarenakan memiliki banyak manfaat kesehatan serta warnanya yang khas. Tanaman bunga telang memiliki karakter keragaman yang luas dan termasuk tanaman herbal perrenial merambat dengan tinggi berkisar 90-162 cm (Gomez dan Kalamani, 2003). Komponen utama pada yang terdapat pada bagian bunga telang adalah lemak (32,9%) per berat kering, karbohidrat (29,3%), serat kasar (27,6%), dan protein dalam kadar yang relatif kecil (4,2%) (Neda *et al.*, 2013). Hal ini menjadikan tanaman bunga telang memiliki nilai ekonomis yang tinggi serta perminataan yang semakin tinggi, namun ketersediaannya masih terbatas dikarenakan saat ini bunga telang masih belum dibudidayakan secara intensif (*underutilized crops*). Adapun hasil dari

bagian bunga maupun polongnya masih bervariasi dan secara kuantitatif masih rendah. Dalam mengoptimalkan hasil dari produktivitas bunga telang agar menjadi lebih tinggi dan memiliki kualitas yang unggul, maka perlu adanya keragaman pada tanaman bunga telang yang digunakan sebagai bahan dalam pemuliaan tanaman.

Keragaman genetik merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pemuliaan tanaman. Sumber keragaman genetik didapat dari introduksi, persilangan, tanaman poliploid atau melalui proses transgenic (Sarathum *et al.*, 2010). Kegiatan pemuliaan tanaman dilakukan untuk mendapatkan hasil karakter tanaman yang baik dan sesuai dengan keinginan pemulia, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu melalui poliploid. Tanaman bunga telang memiliki keragaman karakter bunga dan komponen hasil yang sangat bervariasi. Jumlah petal yang dimiliki berkisar antara satu sampai lima petal dan warna dari mahkota bunga mulai dari biru, biru gelap, biru terang, ungu, violet, dan putih (Stefano *et al.*, 2008). Adapun penelitian terkait pemuliaan bunga telang yang telah dilakukan masih sangat terbatas, yaitu keragaman morfologi dan fenotipe (Morris, 2009), analisis molekuler berdasarkan marka RAPD dan ISSR (Bishoyi *et al.*, 2014), kandungan fitokimia (Makasana *et al.*, 2016), dan keragaman komponen hasil pada dua lahan berbeda (Ulimaz *et al.*, 2020). Oleh karena itu, sampai saat ini belum ada upaya pemuliaan tanaman bunga telang melalui pemberian kolkisin yang memicu terjadinya tanaman poliploid.

Tanaman poliploid dapat terjadi ketika tanaman mengalami penggandaan kromosom yang akan membuat tanaman mempunyai set kromosom 3n, 4n, 5n, dan seterusnya, biasanya tanaman ini akan memiliki sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan tanaman diploid. Tanaman bunga telang sendiri memiliki kromosom diploid dengan jumlah ($2n=16$) (Abreu *et al.*, 2014). Sifat umum yang terdapat pada tanaman poliploid antara lain tanaman menjadi lebih kekar, bagian tanaman lebih besar meliputi akar, batang, daun, bunga dan buah (Sri *et al.*, 2014). Pemuliaan tanaman bunga telang dengan induksi kolkisin dilakukan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas bunga

telang dengan harapan yang diberikan pada tanaman dapat menghambat migrasi kromosom pada saat metafase sehingga terbentuk sel-sel poliploid dan dapat menghasilkan tanaman dengan daun yang lebih tebal, warna daun yang lebih hijau, serta diameter batang dan akar yang lebih besar (Sarathum *et al.*, 2010). Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan sebagai berikut diantaranya yaitu mempelajari keragaman karakter pada genotipe bunga tanpa perlakuan kolkisin, membandingkan penampilan karakter pada antara genotipe tanaman yang diberi perlakuan kolkisin dan yang tidak diberi kolkisin serta menghasilkan tanaman poliploidi dari perlakuan kolkisin pada setiap genotipe tanaman bunga telang.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Secara geografis terletak di ketinggian 400-528 mdpl, memiliki suhu sekitar 22-32 °C, dan termasuk dataran menengah. Pelaksanaan penelitian dilakukan dari bulan Oktober 2021 sampai dengan Januari 2022. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penggaris, polybag ukuran 30x30, spidol, sekop, label, tray semai, jangka sorong, timbangan, ajir bambu plastik klip 7x5 cm, gelas ukur, klorofil meter, mikroskop kamera 20X lensa objektif dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 genotipe benih bunga telang yang diberi kolkisin dan 4 genotipe bunga telang tanpa kolkisin serta bahan lain yang digunakan adalah aquades, kolkisin 700 ppm, pupuk kompos, pupuk NPK (16:16:16), pupuk KCl, dan tanah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 8 perlakuan yaitu 4 genotipe bunga telang antara lain A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02), B2 (Cte-55891-03) dan 4 genotipe yang diberi perlakuan kolkisin 700 ppm P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan keseluruhan tanaman yang ditanam yaitu 40 tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis varians. Adapun untuk mengetahui perbedaan pada genotipe perlakuan kolkisin (generasi CT0) dengan

tanpa perlakuan kolkisin dilakukan menggunakan uji t-Student 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kuantitatif antara Genotipe Perlakuan Kolkisin dengan Perlakuan tanpa Kolkisin

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dipengaruhi oleh banyak gen dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter kuantitatif yang diperoleh dari perbandingan perlakuan genotipe yang diberi kolkisin dan perlakuan genotipe tanpa kolkisin menunjukkan peningkatan pada beberapa karakter morfologi terhadap perlakuan genotipe yang diberi kolkisin. Pengamatan pada komponen batang yaitu ruas muncul bunga, panjang ruas, tinggi tanaman dan diameter batang. Pengamatan pada komponen bunga yaitu diameter bunga mekar, diameter kuncup bunga, jumlah bunga dan waktu bunga mekar. Komponen pengamatan daun yaitu jumlah daun, panjang daun majemuk dan luas daun. Sedangkan komponen anatomi yang diamati yaitu diameter polen, jumlah stomata dan jumlah klorofil. Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dipengaruhi oleh banyak gen dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter kuantitatif yang diperoleh dari perbandingan perlakuan genotipe yang diberi kolkisin dan perlakuan genotipe tanpa kolkisin menunjukkan peningkatan pada beberapa karakter morfologi terhadap perlakuan genotipe yang diberi kolkisin. Pengamatan pada komponen batang yaitu ruas muncul bunga, panjang ruas, tinggi tanaman dan diameter batang. Pengamatan pada komponen bunga yaitu diameter bunga mekar, diameter kuncup bunga, jumlah bunga dan waktu bunga mekar. Komponen pengamatan daun yaitu jumlah daun, panjang daun majemuk dan luas daun. Sedangkan komponen anatomi yang diamati yaitu diameter polen, jumlah stomata dan jumlah klorofil.

Komponen Daun

Hasil data pengamatan pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin dengan perlakuan tanpa kolkisin berdasarkan jumlah daun, luas daun dan panjang daun majemuk dengan uji t pada taraf 5%, menunjukkan perbedaan nyata

terhadap peningkatan ketiga komponen tersebut terutama pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin (Tabel 1-2). Karakter panjang daun majemuk dan luas daun pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin yaitu genotipe P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03, dibandingkan dengan perlakuan tanpa kolkisin yaitu genotipe A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02), B2 (Cte-55891-03) menunjukkan peningkatan panjang daun majemuk serta luas daun yang lebih lebar. Peningkatan karakter morfologi pada tanaman poliploid salah satunya dapat menghasilkan ukuran daun yang lebih besar sehingga luas daun dan panjang daun majemuk menjadi lebih lebar dan panjang. Sebagaimana menurut Sarathum *et al.* (2010) bahwa poliploid juga dapat menghasilkan tanaman dengan ukuran daun yang lebih lebar, tebal serta warna daun yang lebih hijau. Adapun untuk jumlah daun saat tanaman berumur 30 hari pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah dibanding perlakuan genotipe tanpa kolkisin, hal tersebut dikarenakan pertumbuhan tanaman poliploid fase vegetatif menjadi lebih lambat akibat adanya pembesaran sel pada tanaman poliploid. Tanaman poliploid mengalami pertumbuhan lebih lambat yang diikuti dengan peningkatan jumlah DNA dan ukuran sel yang membesar, maka sel akan membutuhkan waktu yang lebih lama dalam melakukan penggandaan, yang menyebabkan terjadinya peningkatan durasi pada siklus sel. Hal tersebut menyebabkan keterlambatan dalam pertumbuhan meristem apikal, sehingga masa fase vegetatif menjadi lebih lama dan proses pembungaan menjadi tertunda (Wielgusz *et al.*, 2021).

Komponen Batang

Hasil data pengamatan pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin yaitu genotipe A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02) dan B2 (Cte-55891-03), dibandingkan dengan perlakuan tanpa kolkisin yaitu genotipe A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02) dan B2 (Cte-55891-03) berdasarkan ruas muncul bunga pertama, panjang ruas, tinggi tanaman dan diameter batang dengan uji t

pada taraf 5%, menunjukkan perbedaan nyata terhadap peningkatan pada diameter batang serta penurunan pada ruas muncul bunga pertama, panjang ruas dan tinggi tanaman pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin (Tabel 1-2). Karakter muncul bunga dan tinggi tanaman perlakuan genotipe yang diberi kolkisin, memiliki muncul bunga pada ruas yang lebih rendah serta tinggi tanaman pada umur tanaman 30 hst lebih pendek dibanding perlakuan genotipe tanpa kolkisin. Hal tersebut dikarenakan pada tanaman poliploid pertumbuhan tinggi tanaman terhambat akibat dari poliploidisasi. Sebagaimana menurut (Kasmiyati *et al.*, 2020), bahwa penurunan tinggi tanaman terjadi pada tanaman poliploid *A. cina* berkaitan dengan penggandaan gen pada poliploid, pertumbuhan tanaman yang lambat dan terhambat merupakan indikator keberhasilan dalam mengasalkan tanaman poliploid yang terjadi akibat gangguan fisiokimia sel pada saat pembelahan sel oleh pemberian kolkisin pada jaringan meristem ujung. Adapun ruas muncul bunga pertama yang lebih rendah juga merupakan salah satu karakter tanaman poliploid, hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Hassanzadeh *et al.*, 2020), bahwa pada tanaman poliploid ruas pertama muncul bunga menjadi ukuran dalam penentuan buah pertama serta banyak bunga pada awal bunga muncul hingga berpolong.

Komponen Bunga

Hasil data pengamatan pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin dengan perlakuan tanpa kolkisin berdasarkan diameter bunga mekar, diameter kuncup bunga, jumlah bunga dan waktu bunga mekar dengan uji t pada taraf 5%, menunjukkan perbedaan nyata terhadap peningkatan keempat komponen tersebut terutama pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin (Tabel 1-2). Karakter setiap perlakuan berdasarkan diameter bunga mekar, diameter kuncup bunga, jumlah bunga dan waktu bunga mekar. Karakter bunga pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin yaitu genotipe P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03), dibandingkan dengan perlakuan tanpa kolkisin yaitu A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02) dan B2 (Cte-

55891-03), menunjukkan diameter bunga mekar dan bunga kuncup yang lebih lebar. Hasil pengamatan tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman tetraploid *Dendratema indicum*. Penggandaan kromosom belakangan ini banyak digunakan sebagai strategi dalam meningkatkan karakteristik keindahan bunga, dimana dapat menghasilkan ketahanan bunga, meningkatkan ukuran bunga diameter yang lebih besar dan warna bunga yang lebih gelap pada tanaman *Dendratema indicum* (He *et al.*, 2016).

Karakter pada jumlah bunga dan waktu bunga mekar pada perlakuan pemberian kolkisin memiliki jumlah bunga yang lebih banyak dengan rerata berkisar 35-47 bunga dengan waktu bunga mekar 46-48 hst dibandingkan dengan perlakuan tanpa kolkisin yaitu 32-36 hst dengan waktu bunga mekar 26-30 hst. Tanaman poliploid memiliki masa vegetatif yang lebih lama sehingga mengakibatkan pembungaan menjadi lebih lambat, dan juga menghasilkan bunga yang lebih banyak dan panjang ruas yang lebih pendek yang terjadi ada tetraploid *N. Alata*, tetapi tanaman memiliki ketahan pada kekurangan nutrisi dan mineral serta menghasilkan tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik (Wielgusz *et al.*, 2021).

Hasil data pengamatan organ bunga pada perlakuan yang diberi kolkisin dengan perlakuan tanpa kolkisin menunjukkan perbedaan nyata terhadap organ bunga yaitu panjang tangkai sari, panjang putik, panjang keel, panjang wing, lebar wing, panjang standar dan lebar standar. Terjadi peningkatan ukuran organ bunga yang lebih besar pada perlakuan kolkisin dibandingkan dengan perlakuan tanpa kolkisin. Adapun hasil uji t yang menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap panjang wing, panjang standard dan panjang keel pada perlakuan kolkisin (P3) menunjukkan bahwa pemberian kolkisin tidak mengakibatkan perbedaan pada organ bunga. Peningkatan ukuran organ bunga pada tanaman bunga telang yang disebabkan oleh poliploidisasi, sebagaimana menurut Vichiato *et al.* (2014) pada penelitian tanaman *Dendrobium nobile* dihasilkan tanaman tetraploid dengan tangkai stigma (putik), panjang dan lebar bunga mekar serta labella memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman diploid. Berdasarkan penelitian Wu

et al. (2012) yang telah dilakukan pada tanaman tetraploid *G. grandiflorus* terjadi peningkatan ukuran diameter bunga, kemudian penelitian yang dilakukan oleh Tang *et al.* (2010) pada tanaman tetraploid *P. tomentosa* terjadi peningkatan panjang benang sari, panjang dan lebar kepala sari dan diameter kelopak.

Komponen Anatomi

Ukuran diameter polen, jumlah stomata dan jumlah klorofil pada perlakuan genotipe yang diberi kolkisin yaitu genotipe P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03), dibandingkan dengan perlakuan tanpa kolkisin yaitu A1 (Cte-56362-02), A2 (Cte-68483-01), B1 (Cte-69281-02) dan B2 (Cte-55891-03), menunjukkan perbedaan nyata pada uji t taraf 5% (Tabel 1-2), dan terjadi peningkatan pada karakter tersebut. Perbedaan ukuran sel penjaga stomata pada genotipe yang diberi perlakuan kolkisin terlihat lebih besar dibandingkan dengan tanpa perlakuan kolkisin (Gambar 1). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada tanaman *S. hains* dengan pengaplikasian kolkisin mengakibatkan pengandaan tanaman tetraploid yang menunjukkan karakteristik stomata dan sel penjaga stomata yang berdiameter besar dibandingkan diploid serta penurunan frekuensi stomata per satuan luas area, kepadatan stomata juga merupakan indikator penting dalam penentuan tingkat ploidi tanaman (Grouh *et al.*, 2011). Pengamatan yang telah dilakukan pada seluruh perlakuan bunga telang menunjukkan karakter polen yang diberi perlakuan kolkisin memiliki ukuran polen yang lebih besar akibat dari pemberian kolkisin, dimana ukuran diameter polen pada perlakuan A1 lebih kecil dibandingkan dengan P1 (Gambar 2). Perubahan ukuran polen dapat menjadi indikator terjadi penggandaan kromosom pada tanaman poliploid. Sebagaimana menurut Tammu *et al.* (2021), bahwa poliploidi menunjukkan terjadi peningkatan pada ukuran polen dan diameter polen tanaman poliploid akibat dari pembesaran sel, dimana hal tersebut tidak terjadi pada tanaman diploid, tetapi tanaman poliploid dapat mengakibatkan penurunan pada fertiliti polen serta tanaman dapat menjadi steril.

Tabel 1. Perbandingan karakter antara perlakuan tanpa kolkisin (Cte) dengan perlakuan diberi kolkisin (CT0) pada fase vegetatif.

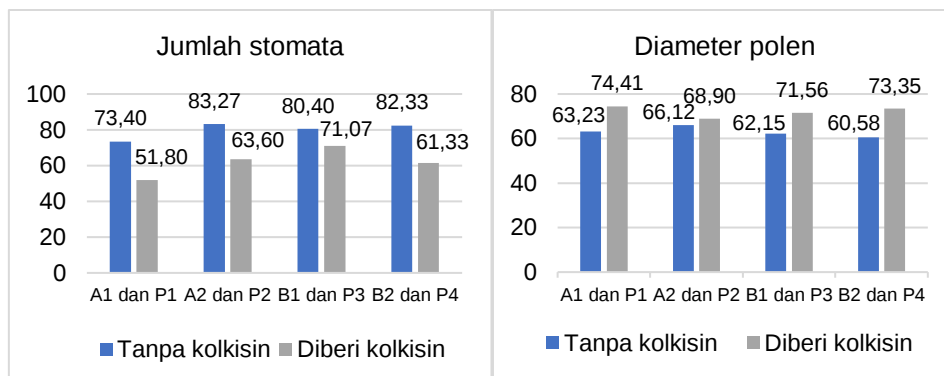
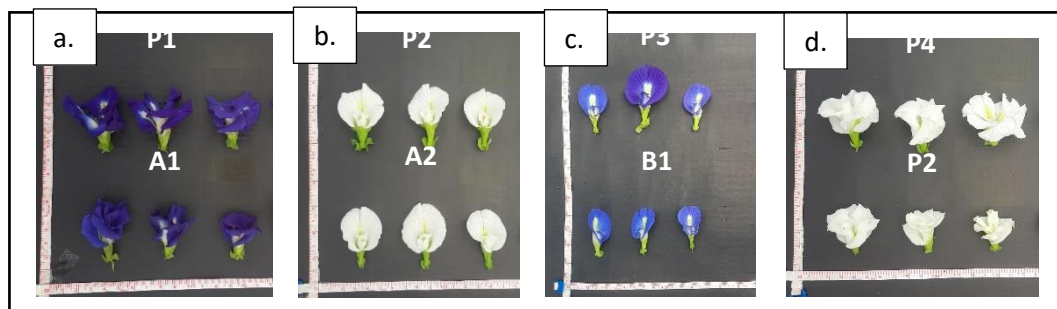
Genotipe	RMB	PR	BB	DBC	DP	JS	JB	BMP	TT	JD	DB	PDM	LD	JK
Cte-56362-02	2.6*	1.4*	0.5*	0.2*	11.2*	24.9*	10.2*	20.7**	26.6*	43**	0.3	1	21.1*	12.2*
Cte-68483-01	2.4*	2.5*	0.7**	0.2	2.8	19.7*	8.8	19**	34**	56.4**	0.7*	1.7*	18.9*	1.6
Cte-69281-02	2.8**	2.14**	0.6*	0	9.4	9.3	1	17.4**	16.2	36.2**	0.9**	0.4	10.4	1.6
Cte-55891-03	1.6	2.8**	0.6**	0.2*	12.7*	21*	10.4*	21.6**	17.6**	46.4**	0.5	2.2	23.1*	6.3*

Keterangan: RMB: Ruas muncul bunga (No.), PR: Panjang ruas (cm), BB: Diameter bunga mekar (cm), DBC: Diameter bunga kuncup (cm), DP: Diameter polen (μ m), JS: Jumlah stomata (No.), JB: Jumlah bunga (No.), BMP: Bunga mekar pertama (hari), TT: Tinggi tanaman (cm), JD: Jumlah daun (No.), DB: Diameter batang (mm), PDM: Panjang daun mejemuk (cm), LD: Luas daun (cm^2), JK: Jumlah klorofil (CCI). Tingkat signifikan: * berbeda nyata pada taraf 0.05; ** berbeda sangat nyata pada taraf 0.01; tn tidak berbeda nyata, pengujian menggunakan uji t.

Tabel 2. Perbandingan karakter antara perlakuan tanpa kolkisin (Cte) dengan perlakuan diberi kolkisin (CT0) pada fase reproduksi.

Genotipe	PTS	PP	PK	PW	LW	PS	LS
Cte-56362-02	2.14*	1.6*	14.48**	3.69	3.1*	4.75*	4.74*
Cte-68483-01	3.35*	2.62*	4.56**	6.07*	3.46*	5.67*	10.7**
Cte-69281-02	0.5	0.31	4.49	6.31*	1.36*	4.19	3.34
Cte-55891-03	4.62**	4.66**	6.64**	10.28**	6.23	9.69	9.18**

Keterangan: PTS: Panjang tangkai sari (mm), PP: Panjang putik (mm), PK: Panjang keel (mm), PW: Panjang wing (mm), LW: Lebar wing (mm), PS: Panjang standard (mm), LS: Lebar standard (mm). Tingkat signifikan: * berbeda nyata pada taraf 0.05; ** berbeda sangat nyata pada taraf 0.01; tn tidak berbeda nyata, pengujian menggunakan uji t.

Gambar 1. Jumlah stomata (buah) dan diameter polen (μm)

Gambar 2. Morfologi Bunga Clitoria ternatea.

Keterangan: a) Perlakuan Cte-56362-02 (A1) dan CT0-56362-02 (P1); b) Perlakuan Cte-68483-01 (A2) dan CT0-68483-01 (P2); c) Perlakuan Cte-69281-02 (B1) dan CT0-69281-02 P3; d) Perlakuan Cte-55891-03 (B2) dan CT0-55891-03 (P4).

Karakter pada bagian bunga

Terdapat perbedaan warna bunga pada perlakuan genotipe bunga putih ganda yang diberi kolkisin CT0-68483-01 (P2) memunculkan warna keunguan di tepi bunga dan perlakuan genotipe CT0-55891-03 (P4) memunculkan warna biru keunguan (Gambar 4). Warna bunga yang berbeda menjadi salah satu faktor penanda pada tanaman poliploid, hal ini sesuai dengan pernyataan Denaeghel *et al.* (2018) bahwa penggandaan kromosom dapat mengakibatkan perubahan bentuk bunga, peningkatan ukuran bunga serta menghasilkan warna bunga yang lebih gelap pada tanaman tetraploid *E. illinita* dimana bunga yang dimunculkan berwarna pink bukan merah seperti pada tanaman diploid. Adapun pembentukan polong dan biji pada perlakuan genotipe bunga telang yang diberi kolkisin menunjukkan terjadinya tingkat keberhasilan pembuahan bunga yang berbeda-beda pada setiap tanaman. Pemberian kolkisin menyebabkan penurunan fertilitas polen sehingga buah menjadi berkurang serta menghasilkan pistil yang abnormal dengan kemampuan

menangkap polen yang rendah bahkan menyebabkan steril.

KESIMPULAN

Pemberian kolkisin meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan reproduktif tanaman diantaranya panjang daun majemuk, luas daun, diameter batang, diameter polen, jumlah stomata per satuan luas area pandang, jumlah klorofil, panjang *standard*, panjang *keel*, panjang *wing*, panjang tangkai sari dan panjang putik. Karakter pengamatan tersebut menunjukkan peningkatan organ tanaman pada perlakuan pemberian kolkisin genotipe P1 (CT0-56362-02), P2 (CT0-68483-01), P3 (CT0-69281-02) dan P4 (CT0-55891-03), yang merupakan salah satu indikator terjadinya penggandaan kromosom pada tanaman poliploid.

DAFTAR PUSTAKA

Abreu, M.L.C., R.A.M. Vieira, N.S. Rocha, R.P. Araujo, L.S. Glória, *et al.* 2014. *Clitoria ternatea* L. as a potential high quality forage legume. Asian-

- Australas J Anim Sci 27(2): 169–178. doi: 10.5713/ajas.2013.13343.
- Bishoyi, A.K., V.V. Pillai, K.A. Geetha, and S. Maiti. 2014.** Assessment of genetic diversity in *Clitoria ternatea* populations from different parts of India by RAPD and ISSR markers. Genet Resour Crop Evol 8(61): 1597–1609.
- Denaeghel, H.E.R., K. van Laere, L. Leus, P. Lootens, J. van Huylenbroeck, et al. 2018.** The variable effect of polyploidization on the phenotype in *Escallonia*. Front Plant Sci 9(March): 1–17. doi: 10.3389/fpls.2018.00354.
- Gomez, Michael.S., and A. Kalamani. 2003.** Butterfly pea (*Clitoria ternatea*) a nutritive multipurpose forage legume for the tropics. Pakistan Journal 2(6): 374–379.
- Grouh, M.S.H., H. Meftahizade, N. Lotfi, V. Rahimi, and B. Baniasadi. 2011.** Doubling the chromosome number of *Salvia hains* using colchicine: Evaluation of morphological traits of recovered plants. J Med Plant Res 5(19): 4892–4898.
- Hassanzadeh, F., R.A. Zakaria, and N.H. Azad. 2020.** Polyploidy induction in *Salvia officinalis* L. And its effects on some morphological and physiological characteristics. Cytologia (Tokyo) 85(2): 157–162. doi: 10.1508/cytologia.85.157.
- He, M., W. Gao, Y. Gao, Y. Liu, X. Yang, et al. 2016.** Polyploidy induced by colchicine in *Dendranthema indicum* var. aromaticum, a scented chrysanthemum. Eur J Hort Sci 81(4): 219–226. doi: 10.17660/eJHS.2016/81.4.5.
- Kasmiyati, S., E.B.E. Kristiani, and M.M. Herawati. 2020.** Effect of induced polyploidy on plant growth, chlorophyll and flavonoid content of *Artemisia cina*. Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education 12(1): 90–96. doi: 10.15294/biosaintifika.v12i1.22548.
- Makasana, J., B.Z. Dholakiya, N.A. Gajbhiye, A.K. Bishoyi, and S. Raju. 2016.** Assessment of chemical diversity in *Clitoria ternatea* accessions by an improved and validated HPTLC method. Indian Journal of Agricultural Sciences 86(9): 1133–1139.
- Morris, J.B. 2009.** Characterization of butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) accessions for morphology, phenology, reproduction and potential nutraceutical, pharmaceutical trait utilization. Genet Resour Crop Evol 56(3): 421–427. doi: 10.1007/s10722-008-9376-0.
- Neda, G.D., M.S. Rabeta, and M.T. Ong. 2013.** Chemical composition and anti-proliferative properties of flowers of *Clitoria ternatea*. Int Food Res J 20(3): 1229–1234.
- 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. Eur J Hort Sci 75(3): 123–127.
- Sri, Y., R. Istiyono, K.P. Andrys, and U. Riada. 2014.** Pengaruh penggunaan kolkisin terhadap pertumbuhan vegetatif sedap malam (*Polianthes tuberosa* L.) di daratan medium. Agromix 5(1). doi: 10.35891/agx.v5i1.719.
- Stefano, Dunode.R., G. Carnevali Fernandez-Concha, and L. Lorena Can Itza. 2008.** *Centrosema* and *Clitoria* (Leguminosae: Papilionidae: Phaseoleae: Clitoriinae) in the Mexican Yucatan Peninsula, including three lectotypifications. Vulpia (January).
- Tammu, R.M., T.R. Nuringtyas, and B.S. Daryono. 2021.** Colchicine effects on the ploidy level and morphological characters of Katokkon pepper (*Capsicum annum* L.) from North Toraja, Indonesia. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology 19(1). doi: 10.1186/s43141-021-00131-4.
- Tang, Z.Q., D.L. Chen, Z.J. Song, Y.C. He, and D.T. Cai. 2010.** In vitro induction and identification of tetraploid plants of *Paulownia tomentosa*. Plant Cell Tissue Organ Cult 102(2): 213–220. doi: 10.1007/s11240-010-9724-6.
- Ulimaz, T.A., D. Ustari, V. Aziza, T. Suganda, V. Concibido, et al. 2020.** Keragaman genetik Bunga telang (*Clitoria ternatea*) asal Indonesia berdasarkan karakter bunga dan

komponen hasil pada dua lahan berbeda. Jurnal AgroBiogen 16(1): 1–6.

- Vichiato, M.R.D.M., M. Vichiato, M. Pasqual, F.A. Rodrigues, and D.M. de Castro. 2014.** Morphological effects of induced polyploidy in *Dendrobium nobile* Lindl. (Orchidaceae). Crop Breeding and Applied Biotechnology 14(3): 154–159. doi: 10.1590/1984-70332014v14n3a23.
- Wielgusz, K., A. Trojak-goluch, and M. Kawka-lipi. 2021.** Polyploidy in industrial crops: applications and perspectives in plant breeding. : 1–26.
- Wu, Y., F. Yang, X. Zhao, and W. de Yang. 2012.** Cytogenetic characterization of induced tetraploids in medicinal plant (*Platycodon grandiflorus*). Caryologia 65(3): 182–186. doi: 10.1080/00087114.2012.726518.