

Induksi Poliploidi pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberiaan Kolkisin

Polyploid Induction Shallot (*Allium ascalonicum* L.) with Colchicine

Bagus Keswara Putra^{*}, dan Andy Soegianto

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
 Email : bagusputra0919@gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah termasuk salah satu komoditas pertanian yang sangat terkenal di kalangan masyarakat sebagai bahan utama dalam bumbu hampir pada setiap masakan Indonesia. Rendahnya minat petani budidaya bawang merah lokal menjadi salah satu kendala yang menyebabkan semakin langkanya bawang merah lokal. Hal ini dikarenakan petani tidak bisa bersaing dengan bawang merah impor yang mempunyai kualitas umbi lebih besar dan harga yang lebih terjangkau. Dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya suatu usaha perbaikan tanaman. Salah satunya dengan kegiatan Induksi Poliploidi untuk mendapatkan sifat yang lebih unggul. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh kolkisin pada poliploidisasi bawang merah Batu Ijo berdasarkan pengamatan morfologi dan sitologi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-April 2018 di Desa Sumberbulu Kecamatan Tegalsiwalan, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Parameter yang diamati adalah waktu munculnya tunas (hst), tinggi tanaman (cm), Jumlah daun, waktu panen (hst), Jumlah siung, diameter umbi (cm), berat basah tanaman (g), berat kering tanaman (g) dan jumlah kromosom. Metode yang digunakanyaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi kolkisin dengan lama perendaman hanya terjadi pada tinggi tanaman umur 21, 28, dan 35 hst. Tinggi tanaman meningkat akibat perendaman kolkisin konsentrasi 400 ppm selama 5 jam.

Sedangkan Konsentrasi kolkisin 200 ppm dan Lama perendaman 10 jam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan daun meningkat. Terjadi peng-gandaan jumlah kromosom Batu Ijo menghasilkan kromosom triploid ($2n=3x$) pada konsentrasi 200 ppm dan lama perendaman 10 jam.

Kata kunci : Bawang Merah, Induksi Poliploid, Kolkisin, Umbi.

ABSTRACT

Shallot of the agricultural commodities which very popular a the community the main ingredient in the almost on every cuisine of Indonesia. The low interest farmers cultivating local onion one of the barriers cause the localized onion. This is because farmers not compete with the imports of shallot larger bulbs quality and price more affordable. In attempt to overcome these problems there is a need to crop improvement. One of them with the induction of Polyploidy in order to get a more superior. The purpose of the study is to the influence colchicine on poliploidisation shallot Batu Ijo based on observations the morphology and cytology. The research was in January until April 2018 Sumberbulu village Sub-district Tegalsiwalan, District Probolinggo, East Java. The observed parameter is the time of emergence of buds (hst), plant height (cm), number of leaves, harvest time (hst), the amount of clove, bulb diameter (cm), the weight wet plant (g), plant dry weight (g) and the number of chromosomes. Methods used Randomize Block Design (RBD) 2 factorial. The results that concentrations

colchicine interactions with exposure time only high plant age 21, 28, and 35 days. Plant high due to exposure time colchicine concentration of 400 ppm for 5 hours. While the concentration of 200 ppm and colchicine 10 hours exposure time real against number of leaves and the leaves increases. Chromosome number doubling occurred Batu Ijo produce triploid chromosome ($2n = 3x$) concentration of 200 ppm and long soaking 10 hours.

Keywords: Bulb, Colchicine, Induction Polyploid, Shallot,

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah salah satu tanaman rempah-rempah yang paling penting di Indonesia, seiring dengan semakin bertambahnya jumlah populasi masyarakat, kebutuhan akan bawang merah turut meningkat. Berdasarkan data BPS yang diolah Pusdatin (2016), perkembangan konsumsi bawang merah di tingkat rumah tangga masyarakat Indonesia selama 2 tahun terakhir (2015-2016) mengalami peningkatan sebesar 0,04%. Peningkatan konsumsi bawang merah ini belum didukung oleh perkembangan tanaman yang mengalami penurunan dilihat dari luas areal panennya. Berdasarkan data BPS (2016) luas areal panen bawang merah mengalami penurunan sebesar 0,22% dari tahun sebelumnya. Kualitas umbi yang dihasilkan bawang merah lokal lebih kecil dibandingkan bawang merah impor. Perbaikan sifat genetik bawang merah sulit dilakukan dengan persilangan karena tanaman bawang merah memiliki tingkat sterilitas bunga yang tinggi (Syukur, 2013). Perbaikan karakter tanaman dapat diupayakan dengan cara lain, diantaranya dengan induksi poliploid. Induksi poliploid dapat dilakukan dengan pemberian mutagen kimia seperti kolkisin pada jaringan meristem tanaman. Senyawa ini dapat menghambat terbentuknya benang-benang spindel pada tahap anafase (pembelahan sel) sehingga menyebabkan terbentuknya individu poliploid. Tanaman yang bersifat poliploid umumnya akan

menghasilkan ukuran morfologi lebih besar dari tanaman diploidnya, sehingga induksi poliploid dimanfaatkan dalam pemuliaan tanaman, karena hasil panen menjadi lebih tinggi (Alam *et al.*, 2011). Salah satu kultivar unggul bawang merah di Indonesia ialah Batu Ijo yang mampu beradaptasi di dataran tinggi dan rendah. Kultivar bawang merah tersebut memiliki keunggulan yaitu rasa yang dihasilkan lebih pedas dengan aroma yang kuat, namun umbi yang dihasilkan kultivar ini masih berukuran sedang. Penelitian induksi poliploid dapat dilakukan pada kultivar bawang merah ini untuk perbaikan ukuran umbi. Suminah (2002) menyatakan bahwa konsentrasi larutan kolkisin 0,0005% dan 0,001% dengan perendaman 6 jam berpengaruh terhadap jumlah kromosom dan indeks stomata pada tanaman polong kapri. Menurut Permadi *et al.*, (1991) umbi bawang yang dipotong secara melintang dan direndam selama tiga jam dalam larutan kolkisin 0,04% merupakan cara induksi poliploid yang paling efektif pada bawang merah Sumenep. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengaruh pada poliploidisasi bawang merah Batu Ijo sebagai pembentukan kultivar unggul baru.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-April 2018 di Desa Sumberbulu Kec. Tegalsiwalan, Kab. Probolinggo dengan ketinggian tempat ± 100 mdpl. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit bawang merah Batu Ijo, bubuk kolkisin, Dimethyl Sulfoxide, dan aquades. Bahan lain yang juga dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya yaitu media tanam (tanah lempung berpasir), label, HCl, Aceto orcein, pupuk NPK (16:16:16), ZA, insektisida (abamektin, fipronil, karbofuran, klorpirifos) dan fungisida dengan bahan aktif (azoksistrobin, tebukonazol, promineb, heksakonazol, dimetomorf) yang digunakan selama penanaman tanaman. Sedangkan alat yang diperlukan dalam pembuatan larutan kolkisin yaitu pipet, pengaduk, dan gelas ukur. Selama penanaman dan pengamatan morfologi tanaman, alat yang

dibutuhkan antara lain: cangkul, gembor, tangki penyemprot, penggaris atau meteran, timbangan analitik, jangka sorong, dan kamera. Alat yang digunakan untuk analisis mitosis yaitu mikroskop cahaya, cutter, cawan petri, pinset, gelas objek, gelas penutup, bunsen, Aceto orcein, tube, kutek, dan pensil. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial.

a. Faktor konsentrasi kolkisin

K0: tanpa kolkisin (kontrol)

K1: konsentrasi kolkisin 200 ppm

K2: konsentrasi kolkisin 300 ppm

K3: konsentrasi kolkisin 400 ppm

b. Faktor lama waktu perendaman

P1: lama perendaman 5 jam

P2: lama perendaman 10 jam

Analisis Jumlah Kromosom

Analisis jumlah kromosom dilakukan menggunakan metode Manton perlakuan kolkisin terhadap bibit bawang merah pada konsentrasi 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dengan lama perendaman 5 dan 10 jam, untuk bibit setiap kombinasi perlakuan menggunakan 1 sampel setiap perlakuan. Akar umbi yang sudah ditumbuhkan selama 4-7 hst dipotong ujung akarnya sepanjang 0,5-1 cm, masukkan ujung akar tersebut ke dalam botol larutan 8-Hydroxyquinolin 0,002 M dan dimasukkan ke lemari pendingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) selama 180 menit, setelah itu keluarkan akar yang berada di lemari pendingin untuk direndam dalam asam asetat 45% selama 10 menit, masukkan akar ke dalam tube yang berisi larutan HCl dengan asam asetat dengan perbandingan 3:1 selama 2 menit dan panaskan ke dalam waterbath dengan suhu 60°C selama 2 menit, pindahkan akar yang sudah dipanaskan taruh di gelas arloji dengan posisi ujung akar di bagian dalam gelas, teteskan aceto orcein 2% selama 10 menit, letakkan ujung akar yang sudah dipotong

bagian ujung akar 1-2 mm pada gelas objek, teteskan 2 tetes aceto orcein 2% dan ketuk dengan gelas penutup, lewatkan preparat di atas api Bunsen sebanyak 2-3 kali agar tetap steril dan ketuklah dengan pensil berkaret (Squash), selanjutnya letakkan preparat di mikroskop cahaya untuk melihat jumlah kromosom bawang merah (Syukur, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tunas Bawang

Pengamatan pertumbuhan tunas bawang merah dilakukan dengan menghitung jumlah tunas yang telah tumbuh pada setiap perlakuan selama 1 minggu. Hasil pengamatan dari (Tabel 1) menunjukkan bahwa hampir sebagian besar tunas pada setiap perlakuan yang muncul pada 1 hst dengan rerata persentase jumlah tanaman hidup dari semua perlakuan yaitu 86%. Pemotongan ujung siung pada bibit bawang merah sebelum dilakukan perendaman mengakibatkan air semakin mudah ke dalam bibit sehingga mempercepat tunas pada bibit. Hal ini sejalan dengan penelitian Jumini (2010) pemotongan 1/4 bagian umbi mampu merangsang pembentukan hormon tumbuh tanpa mengganggu mata tunas. Sebaliknya, pemotongan umbi bibit 1/3 bagian diduga mengganggu mata tunas sehingga pertumbuhannya terganggu. Pada umumnya bawang merah diperbanyak dengan menggunakan umbi sebagai bibit. Kualitas umbi bibit menentukan tinggi rendahnya hasil produksi bawang merah. Untuk umbi bibit yang umur simpannya kurang dari 2 bulan biasanya dilakukan pemotongan ujung umbi sepanjang kurang lebih 1/4 bagian dari seluruh umbi. Tujuannya untuk mempercepat pertumbuhan tunas dan merangsang tumbuhnya umbi samping (Syukur, 2012). Hasil penelitian

Tabel 1. Persentase jumlah tumbuh

| Konsentrasi (ppm) | Lama Perendaman (jam) | Jumlah Tunas | | | | |
|-------------------|-----------------------|--------------|---------------|----|----------------|----|
| | | Ditanam | Tumbuh (1hst) | % | Tumbuh (7 hst) | % |
| Kontrol | 5 | 60 | 30 | 50 | 59 | 98 |
| | 10 | 60 | 31 | 51 | 58 | 96 |
| 200 | 5 | 60 | 29 | 48 | 50 | 83 |
| | 10 | 60 | 27 | 45 | 53 | 88 |
| 300 | 5 | 60 | 31 | 51 | 49 | 81 |
| | 10 | 60 | 29 | 48 | 50 | 83 |
| 400 | 5 | 60 | 35 | 58 | 51 | 85 |
| | 10 | 60 | 30 | 50 | 47 | 76 |
| Total | | 480 | 255 | 50 | 431 | 86 |

Tabel 2. Rerata berat basah tanaman, berat kering tanaman, diameter umbi, dan jumlah siung tanaman bawang merah Batu Ijo.

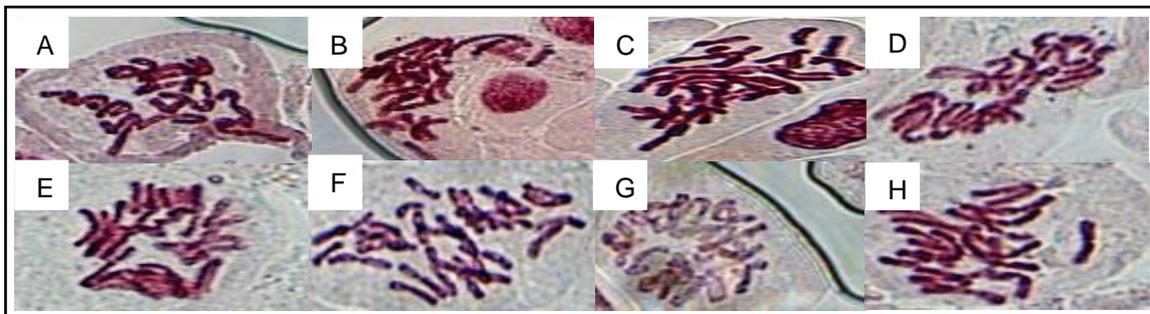
| Perlakuan | Berat Basah Tanaman (g) | Berat Kering Tanaman (g) | Diameter Umbi (cm) | Jumlah Siung |
|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------|
| K0P1 | 70,6 | 60.51 | 15.17 | 3 |
| K0P2 | 60.99 | 60.06 | 12.67 | 3 |
| K1P1 | 40.64 | 40.01 | 9.02 | 5 |
| K1P2 | 80.46 | 70.38 | 13.56 | 5 |
| K2P1 | 70.61 | 60.57 | 12.89 | 4 |
| K2P2 | 70.10 | 60.13 | 11.50 | 4 |
| K3P1 | 30.66 | 30.17 | 8.27 | 5 |
| K3P2 | 30.53 | 20.99 | 9.04 | 4 |
| Rerata | 60.20 | 50.35 | 11.51 | 4 |

Kersdsuwan and Te-chato (2012) menunjukkan bahwa induksi poliploidi pada tanaman anggrek *Rhynchostylis gigantea* var. Sagarik dengan kolkisin konsentrasi 0,05-0,10% mendekati nilai LD50 dan sampel tanaman yang diberi perlakuan konsentrasi sama pada perendaman 48 jam memiliki persentase tanaman hidup yang lebih tinggi daripada perndaman 72 jam.

Hasil Panen

Berdasarkan analisis ragam terhadap hasil panen tanaman bawang merah tidak berbeda nyata. Pemanenan tanaman bawang merah dilakukan secara bertahap yang mana tanaman yang dipanen adalah tanaman yang sudah roboh 50% daun telah kering. Pemanenan dilakukan mulai tanaman berumur 70 sampai 77 hst dalam

selang waktu itu pemanenan dilakukan sebanyak 2 kali. Pengamatan yang dilakukan pada tanaman hasil panen meliputi berat basah (g), berat kering tanaman (g), diameter umbi, dan jumlah siung. Pengukuran berat basah tanaman bawang merah dilakukan pada masing-masing tanaman setelah dipanen yaitu dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang terpanen. Sedangkan pengukuran berat kering, diameter umbi, dan jumlah siung dilakukan setelah tanaman hasil panen dikeringkan selama 2 minggu, rerata berat basah, berat kering, diameter umbi, dan jumlah siung pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada (Tabel 2). Pada perlakuan bawang merah Konsentrasi kolkisin 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan lama perendaman 5 jam serta



Gambar 1. Jumlah Kromosom

Keterangan : a) kontrol $2n = 2x = 16$, b) kontrol, c) konsentrasi 200 ppm dan lama perendaman 5 jam, d) konsentrasi 200 ppm dan lama perendaman 10 jam, e) konsentrasi 300 ppm dan lama perendaman 5 jam, f) konsentrasi 300 ppm dan lama perendaman 10 jam, g) konsentrasi 400 ppm dan lama perendaman 5 jam, dan h) konsentrasi 400 ppm dan lama perendaman 10 jam.

10 jam, meskipun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, akan tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman, berat kering tanaman, diameter umbi tanaman, dan jumlah siung. Hasil ini didukung oleh penelitian Wistiani (2015) dimana perlakuan perendaman kolkisin pada tanaman bawang putih Kesuma Bali menggunakan kolkisin (50 mg/ 500 ml) konsentrasi 5%, 10%, dan 20% dengan lama perendaman 12 jam yang diulang dua kali juga belum dapat menghasilkan rerata berat kering tanaman yang signifikan dengan kontrol. Penelitian Putrasanedja (2005), juga menyebutkan bahwa penggunaan kolkisin konsentrasi 250, 375, dan 500 ppm dengan lama perendaman 6 jam belum mampu meningkatkan berat kering bawang putih yang berbeda nyata dengan kontrol.

Jumlah Kromosom

Senyawa mutagen kolkisin dapat menginduksi mutasi secara acak, sehingga memberikan efek yang tidak seragam pada masing-masing sel ditiap individu (Sofia, 2007). Pada beberapa perlakuan kolkisin masih ditemukan individu dengan sel yang tetap diploid ($2n$). Pada penelitian ini sel-sel yang mengalami penambahan jumlah kromosom atau poliploid hanya ditemukan tipe triploid ($2n=3x$). Apabila jumlah kromosom yang dihitung berata diatas atau dibawah kelipatan jumlah kromosom dasar

maka dapat diduga telah terjadi delesi atau duplikasi kromosom. Keanekaragaman genetika yang disebabkan oleh mutasi merupakan sumber plasma nutfah untuk program pemuliaan tanaman. Keanekaragaman ini memungkinkan untuk mengetahui banyak karakter gen, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu penemuan kultivar unggul (Annggarwulan, 1999).

Dari informasi data yang diperoleh menunjukkan bahwa pembahasan secara umum pemberian kolkisin dapat mempengaruhi penampakan morfologi tanaman bawang merah hanya pada beberapa bagian tanaman tidak padasemua bagian tanaman. Hal ini mungkin dikarenakan tingkat ploidisasi tanaman bawang merah hanya dihasilkan tipe kromosom triploid saja, sehinggatidak diperoleh perubahan keragamangenetik tanaman bawang merah secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Pengaruh pemberian kolkisin terhadap jumlah tanamaan masing-masing perlakuan sudah mampu muncul tunas pada 7 (hst) dengan persentase 86%, dan terjadi penggandaan jumlah kromosom Batu ljo menghasilkan kromosom triploid ($2n=3x$) pada konsentrasi 200 ppm dan lama perendaman 10 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Alam, M.M., M.K. Karim, M.A. Aziz, M.M Hossain, B. Ahmed, A. Mandal.

2011. Induction and evaluation of polyploidy in some local potato varieties of Bangladesh. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. 1(2): 16-21.
- Anggarwulan E, Etikawati N, Setyawan A. D. 1999.** Karyotipe Kromosom pada Tanaman Bawang Budidaya (Genus : *Allium* Familia Amaryllidaceae. *Bio Smart*. 1(2) : 13-19.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2016.** Berita Resmi Statistik. Jakarta.
- Hermansyah, Y., dan E. Inorihah,. 2009.** Penggunaan Pupuk Daun dan Manipulasi Jumlah Cabang yang Ditinggalkan pada Panen Kedua Taman Nilam. *Jurnal Akta Agrosia*. 12(2): 194-203.
- Jumini, Yeni S., dan Nurul F., 2010.** Pengaruh pemotongan umbi bibit dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Jurnal Floratek*. 5(2) : 164-171.
- Kerdsuwan, N. And S. Te-chato. 2012.** Effect Of Colchicine on Survival Rate, Morphological, Physiological an Cytological Characters of Chang Daeng Orchid (*Rhynchostylis gigantean* var. *rubrum* Sagarik) In Vitro. *Journal of Agricultural Technology*. 8(4): 1451-1460.
- Permadi, A.H, R Cahyani, S. Syarif. 1991.** Cara Pembelahan Umbi, Lama Perendaman, dan Konsentrasi Kolkhisin Pada Poliploidisasi Bawang Merah 'Sumenep'. *Zuriat*. 2(5): 17-26.
- Putrasamedja, S. 2005.** Pengaruh Konsentrasi dan Teknik Pemberiaan Kolkisin terhadap Pertumbuhan Vegetatif pada Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 5(2): 61-67.
- Suminah, Sutarno, dan A. D. Setyawan. 2002.**Induksi Poliploidi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Kolkisin. *Jurnal Biodiversitas*. 3(1) : 174-170.
- Syukur M., dan Sarsidi S. 2013.** Sitogenetika Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Syukur M., Sriani S., dan Rahmi Y. 2012.** Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wistiani J., L., P., Made. 2015.** Induksi Mutasi Kromosom dengan Kolkisin Pada Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Kultivar 'Kesuma Bali'. *Jurnal Bioslogos*. 5(1) : 110-120.