

Respon Pertumbuhan Benih Bawang Merah Varietas Srikayang terhadap Berbagai Konsentrasi Kolkisin

Annisa Adelia Nur Rahmawati^{1*}, Nandariyah², Parjanto³

^{1,2,3}Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

* Corresponding author: annisa.adelianr@gmail.com

Abstrak

Srikayang merupakan salah satu varietas bawang merah yang berkembang di Kab. Kulonprogo, Yogyakarta. Ukuran umbi Srikayang tergolong kecil, dengan panjang 2,1-2,4 cm dan diameter umbi 1,9 – 2,2 cm, padahal ukuran umbi menjadi salah satu kriteria preferensi konsumen terhadap bawang merah. Upaya untuk meningkatkan ukuran umbi bawang merah dapat dilakukan dengan cara perbaikan karakter melalui induksi kolkisin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan benih terhadap perendaman berbagai konsentrasi kolkisin dan memberikan informasi dasar tentang fisiologi benih, dalam rangka pemuliaan bawang merah Srikayang. Penelitian menggunakan RAK dua faktor. Faktor pertama yakni variasi konsentrasi kolkisin yang terdiri dari 0 % ; 0,1% ; 0,2 % dan 0,3 %. Faktor kedua yakni lama perendaman 6 jam dan 12 jam. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi kolkisin 0,1 % dengan lama perendaman 6 jam, memberikan respon terbaik dalam parameter daya kecambah (56,67%), kecepatan berkecambah (4,67%), dan indeks vigor (14%).

Kata kunci: Bawang merah srikayang, Konsentrasi, Kolkisin

Abstract

Srikayang is one of the shallot varieties from Kulonprogo District, Yogyakarta. The size of Srikayang tubers is relatively small, with a length of 2.1-2.4 cm and a diameter of 1.9-2.2 cm, even though the size of the bulbs is one of the criteria for consumer preference for shallots. To increase the size of onion bulbs and improve this character can be done, by colchicine induction. The aim of this study was to determine the response of sprout growth to soaking various concentrations of colchicine and provide basic information about seed physiology, in the framework of breeding Srikayang shallots. The test uses randomized block design with two factors. First factor is variations in colchicine concentration consist of 0 %; 0.1% ; 0.2% and 0.3% . Second factor is soaking length, that consist of 6 hours and 12 hours. From this study, it was concluded that the 0.1% colchicine concentration with 6 hours soaking length, gave the best response in germination parameters (56.67%), germination speed (4.67%), and vigor index (14%).

Keywords: Concentration, Colchicine, Srikayang shallot

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura penting, yang banyak di budidayakan selain cabai dan digunakan sebagai bahan tambahan masakan bagi masyarakat Indonesia. Seiring peningkatan jumlah penduduk, kebutuhan akan bawang merah juga meningkat. Salah satu varietas bawang merah yang berkembang di Kab. Kulonprogo, Yogyakarta adalah Srikayang. Varietas bawang merah dari DIY yang merupakan hasil eksplorasi salah satunya adalah varietas Srikayang, dengan produktivitas sebesar 10,63 Ton /Ha (Rajiman *et al.*, 2022). Ukuran umbi Srikayang tergolong kecil, dengan panjang 2,1-2,4 cm dan diameter umbi 1,9 – 2,2 cm, padahal ukuran umbi menjadi salah satu kriteria preferensi konsumen terhadap bawang merah. Preferensi konsumen Indonesia terhadap bawang merah yakni memiliki umbi padat, ukuran besar (diameter \geq 2,5 cm) bentuk lonjong, rasa pedas, dan wangi jika digoreng (Sari *et al.*, 2019).

Upaya untuk meningkatkan ukuran umbi bawang merah dapat dilakukan dengan cara perbaikan karakter melalui mutasi. Mutasi yang digunakan untuk meningkatkan ukuran umbi, yakni menggunakan induksi mutagen kimia, kolkisin. Sifat kerja mutagen kolkisin, mempengaruhi aktivitas benang pengikat kromosom (benang spindle), sehingga kromosom yang telah membelah tidak memisahkan diri. Terhentinya proses pemisahan pada tahap metafase, mengakibatkan kromosom dalam suatu sel menjadi berganda (Ajijah & Bermawie, 2003).

Pemberian kolkisin 1 % mempengaruhi variasi bentuk, ukuran dan jumlah kromosom *Allium ascalonicum* L (Suminah *et al.*, 2002). Konsentrasi kolkisin 200 ppm dengan lama perendaman 10 jam, berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan pembentukan kromosom triploid pada bawang merah varietas Batu Ijo (Putra, 2018). Aplikasi kolkisin konsentrasi 750 ppm dengan perendaman 12 jam menunjukkan respon perkecambahan terkecil yakni 83 % pada bawang putih varietas Lumbu Hijau (Fadilla, 2017). Hasil penelitian (Perdana, 2019) menunjukkan pemberian kolkisin pada TSS varietas Tuk-Tuk, dengan konsentrasi 0.25%, 0.50%, 0,75% dan 1% dengan masa perendaman selama 3 dan 6 jam belum diperoleh pembelahan sel kromosom namun pada konsentrasi 1% dengan lama perendaman 3 jam, menunjukkan respon prosentase perkecambahan tertinggi yakni 89,74 %.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan benih terhadap perendaman berbagai konsentrasi kolkisin dan memberikan informasi dasar tentang fisiologi benih, dalam rangka pemuliaan bawang merah Srikayang. Penggunaan

konsentrasi kolkisin yang tepat pada bawang merah varietas Srikayang, diharapkan perbaikan karakter umbi dapat berhasil dilakukan, penggandaan kromosom terjadi, pertumbuhan sel tanaman lebih besar dan lebih baik dari tanaman tetua.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2023 di lahan penanaman Kelurahan Balecatur, Kecamatan Gamping, Sleman, Yogyakarta. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama yakni variasi konsentrasi kolkisin dengan konsentrasi 0 % ; 0,1% ; 0,2 % dan 0,3 % . Faktor kedua yakni lama perendaman 6 jam dan 12 jam. Total terdapat 6 kombinasi perlakuan, ditambah 1 kontrol. Setiap kombinasi perlakuan ditanam 10 umbi bawang merah varietas Srikayang dan diulang 3 kali, sehingga total terdapat 210 tanaman. Data dianalisis dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5 %.

Alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini yakni penggaris, jangka sorong, benih bawang merah varietas Srikayang, bubuk kolkisin, akuades, etanol, polibag ukuran 25 x 25 cm ,pupuk kandang kambing, pupuk NPK, dan fungisida.

Pengamatan meliputi daya berkecambah yang dilakukan dengan menghitung jumlah benih berkecambah normal, dari hari pertama hingga 7 HST. Penghitungan daya kecambah dihitung dengan rumus:

$$DB (\%) = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Potensi tumbuh maksimum diamati melalui penghitungan jumlah kecambah normal maupun abnormal pada 14 HST, dengan menggunakan rumus :

$$PTM (\%) = \frac{\text{Jumlah kecambah normal+abnormal}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Waktu perkecambahan merupakan lama hari yang dibutuhkan untuk benih berkecambah, diamati mulai hari 1 hingga 7 HST, dihitung menggunakan rumus =

$$(\text{Rata-rata hari}) = \frac{N1.T1+N2.T2+\dots..Nn.Tn}{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}$$

Keterangan

N : jumlah benih yang berkecambah

T : waktu / hari

Kecepatan berkecambah atau kecepatan tumbuh menunjukkan salah satu parameter vigor benih, apabila benih lebih cepat berkecambah maka vigor benih tinggi. Pengujian dilakukan dengan menghitung kecambah normal setiap etmal (24 jam) mulai dari hari 1 hingga 7 HST. Nilai kecepatan berkecambah dihitung dengan rumus =

$$K_{ct} (\% \text{KN/ etmal}) = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan

N : presentase kecambah normal setiap waktu pengamatan

T : waktu pengamatan

T0: waktu akhir pengamatan

Indeks vigor merupakan indikasi benih yang vigor. Benih yang vigor mampu tumbuh pada berbagai kondisi di lapangan. Vigor benih yang tinggi, memiliki kekuatan tumbuh tinggi serta daya simpan yang tinggi. Indeks vigor dihitung menggunakan rumus

$$IV = \frac{G1}{D1} + \frac{G2}{D2} + \dots \dots \dots \frac{Gn}{Dn}$$

Keterangan

G = kecambah normal yang tumbuh di hari tersebut

D = waktu yang berkorespondensi dengan jumlah kecambah tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan viabilitas dan vigor benih dilakukan dengan mengamati variabel daya kecambah, potensi tumbuh maksimum, waktu berkecambah, kecepatan berkecambah dan indeks vigor. Berdasarkan Tabel 1 perlakuan konsentrasi kolkisin dan waktu perendaman menunjukkan pengaruh terhadap angka prosentase daya tumbuh. Prosentase daya kecambah paling tinggi diperoleh pada perlakuan kolkisin 0,1 % dengan perendaman 6 jam, dengan angka 56,67 %, sedangkan konsentrasi kolkisin 0,3 % lama perendaman 12 jam, menunjukkan hasil daya tumbuh terendah yakni sebesar 0 %. Pada konsentrasi kolkisin 0,3 % lama perendaman 12 jam, semua benih yang ditanam, mati. Hal ini menunjukkan mutasi negatif, dimana perlakuan kolkisin pada konsentrasi tertentu, mengakibatkan kematian (*lethality*) pada sel. Konsentrasi kolkisin yang lebih tinggi dengan durasi paparan yang lebih lama, menyebabkan tingkat kematian eksplan yang tinggi (Eng & Ho, 2019). Berdasarkan data daya berkecambah Tabel 1, seiring bertambahnya konsentrasi kolkisin dan waktu perendaman yang diberikan, menyebabkan prosentase berkecambah pada benih bawang merah Srikayang, semakin menurun. Hal ini dikarenakan kolkisin memberikan efek negatif dengan menghambat perkecambahan dan pertumbuhan kecambah dengan cara menurunkan aktivitas α -amilase, pati fosforilase, dan sintesis sukrosa (Lv *et al.*, 2021). Penelitian (Ermayanti *et al.*, 2018) menunjukkan perlakuan kolkisin 0,1 % dan 0,2 % dengan lama perendaman 1 hari menyebabkan kematian pada

tunas talas sejak 3 MST. Proses perkecambahan diawali dengan imbibisi pada benih, yang mengakibatkan kolkisin masuk ke dalam jaringan benih bawang merah. Adanya pengaruh yang berbeda dari setiap perlakuan pada daya perkecambahan, menunjukkan bahwa kolkisin tidak mempengaruhi semua sel tanaman, dan hanya efektif pada sel yang sedang aktif membelah (Sifa *et al.*, 2022).

Tabel 1. Nilai daya berkecambah (%), prosentase tumbuh maksimum (%), dan waktu berkecambah (rata-rata hari), benih bawang merah srikayang pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman kolkisin

Perlakuan	DB (%)	PTM (%)	Rata-rata Hari
Kontrol	100a	100a	1,06a
0,1 % kolkisin + 6 jam perendaman	56,67a	83,33a	1,35a
0,1 % kolkisin + 12 jam perendaman	26,67a	63,33a	1,37a
0,2 % kolkisin + 6 jam perendaman	36,67a	86,67a	1,36a
0,2 % kolkisin + 12 jam perendaman	23,33a	53,33a	1,00a
0,3 % kolkisin + 6 jam perendaman	6,67a	56,67a	2,00a
0,3 % kolkisin + 12 jam perendaman	0a	0b	0a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji DMRT taraf 5 %

Pengamatan rata-rata hari berkecambah, diperoleh hasil bahwa perlakuan kolkisin 0,2% dan waktu perendaman 12 jam membutuhkan rata-rata waktu berkecambah tersingkat yakni 1 hari. Sedangkan pada konsentrasi kolkisin 0,3 % lama perendaman 6 jam, menunjukkan waktu berkecambah terpanjang yakni 2 hari (Tabel 1). Semakin kecil nilai rata-rata waktu berkecambah, menunjukkan benih cepat berkecambah, karena memiliki reaktivasi enzim dan tidak memiliki hambatan metabolisme (Kusumawardana *et al.*, 2019). Rata-rata hari berkecambah menunjukkan jumlah rata-rata hari yang dibutuhkan untuk benih berkecambah dengan normal. Adanya pengaruh induksi kolkisin dikombinasikan dengan waktu perendaman yang lama, menyebabkan perkecambahan terhambat. Nilai rata-rata waktu berkecambah menunjukkan tingkat deteriorasi benih yang diakibatkan oleh perbaikan DNA selama *lag period*, semakin tinggi nilai rata-rata waktu berkecambah maka deteriorasi benih juga tinggi (Kusumawardana *et al.*, 2019).

Semakin pekat konsentrasi kolkisin, akan mempengaruhi tingkat osmotiknya dan berpengaruh pada metabolisme sel. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Lv *et al.*, 2021) bahwa kolkisin secara signifikan menurunkan aktivitas senyawa pati dalam membentuk plumula dan radikula, sehingga mempengaruhi perkecambahan dan proses pertumbuhan benih.

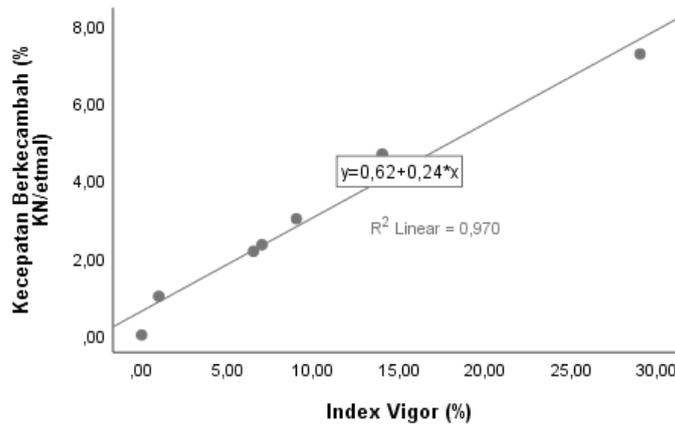
Tabel 2. Nilai kecepatan berkecambah (%KN/etmal) dan indeks vigor (%) benih bawang merah srikayang pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman kolkisin

Perlakuan	%KN/etmal	IV (%)
Kontrol	7,25a	29,00a
0,1 % kolkisin + 6 jam perendaman	4,67a	14,00ab
0,1 % kolkisin + 12 jam perendaman	2,16a	6,50b
0,2 % kolkisin + 6 jam perendaman	3,00a	9,00ab
0,2 % kolkisin + 12 jam perendaman	2,33a	7,00b
0,3 % kolkisin + 6 jam perendaman	1,00b	1,00c
0,3 % kolkisin + 12 jam perendaman	0b	0,00c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji DMRT taraf 5 %

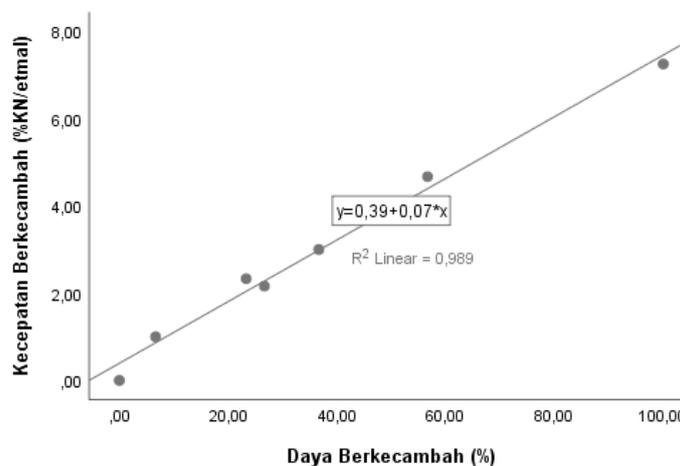
Kecepatan berkecambah benih dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, umur benih dan perlakuan benih. Kecepatan berkecambah mengindikasikan vigor (kekuatan tumbuh benih), dimana benih yang cepat tumbuh mampu hidup pada kondisi suboptimum. Berdasarkan hasil nilai kecepatan berkecambah Tabel 2, semakin tinggi konsentrasi kolkisin dan lama perendaman, maka nilai kecepatan berkecambah semakin rendah. Pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0,1 % dengan perendaman 6 jam, menunjukkan nilai kecepatan berkecambah 4,67 % KN/etmal, sedangkan pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0,3 % dengan perendaman 6 jam menunjukkan nilai kecepatan berkecambah 1% KN/etmal. Kecepatan berkecambah yang tinggi menentukan indeks vigor yang tinggi, begitu pula sebaliknya.

Indeks vigor digunakan sebagai parameter mengetahui kualitas benih yang dapat berkecambah secara normal dan serempak. Pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0,1 % dengan perendaman 6 jam, menunjukkan prosentase indeks vigor 14 %, sedangkan pada perlakuan konsentrasi kolkisin 0,3 % dengan perendaman 6 jam menunjukkan nilai indeks vigor 1%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi dan waktu perendaman kolkisin, memberikan respon indeks vigor yang semakin menurun. Secara umum, konsentrasi kolkisin yang tinggi dengan durasi paparan yang lama, akan mengurangi jumlah tanaman yang tumbuh, sehingga berdampak pada menurunnya angka kecepatan berkecambah dan indeks vigor nya. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Aili *et al.*, 2016) bahwa kolkisin dapat bersifat racun bagi tanaman, yang mengakibatkan biji dan kecambah dengan vigor rendah, mengalami mutasi resesif dan menyebabkan kematian pada organisme.



Gambar 1. Grafik uji korelasi antara kecepatan berkecambah dengan indeks vigor

Berdasarkan Gambar 1, diketahui terdapat korelasi positif antara kecepatan berkecambah dengan indeks vigor, yang berarti semakin tinggi nilai indeks vigor akan semakin tinggi juga nilai kecepatan berkecambah dengan nilai keragaman sebesar 97 % ($R^2 = 0,970$).



Gambar 2. Grafik uji korelasi antara kecepatan berkecambah dengan daya berkecambah

Gambar 2, menunjukkan adanya korelasi positif antara daya berkecambah dengan kecepatan berkecambah, yang berarti semakin tinggi prosentase daya berkecambah akan semakin tinggi juga nilai kecepatan berkecambahnya. Keragaman nilai kecepatan berkecambah dijelaskan oleh persamaan linier sebesar 98% ($R^2 = 0,989$). Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2, dapat diketahui bahwa korelasi positif (+) terdapat pada daya berkecambah, kecepatan tumbuh dan indeks vigor. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi kolkisin dan waktu perendaman mempengaruhi parameter viabilitas dan vigor benih

bawang merah Srikayang diantaranya daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan indeks vigor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa semakin tinggi konsentrasi kolkisin dan lama perendaman mempengaruhi parameter viabilitas dan vigor benih, yang semakin rendah. Konsentrasi kolkisin 0,1 % dengan lama perendaman 6 jam, memberikan respon terbaik dalam parameter daya kecambah (56,67), kecepatan berkecambah (4,67%), dan indeks vigor (14%).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah variasi konsentrasi kolkisin dan lama perendaman, dengan menggunakan varietas yang sama atau dengan varietas yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aili, N. E., Respatjarti, & Sugiharto, N. (2016). Pengaruh Pemberian Kolkisin Terhadap Penampilan Fenotip Galur Inbrida Jagung Pakan (*Zea mays L.*) pada Fase Pertumbuhan Vegetatif. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5), 370–377.
- Ajjah, N., & Bermawie, N. (2003). *Pengaruh Kolkisin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Tipe Kencur (Kaempferia galanga) Linn.*
- Eng, W. H., & Ho, W. S. (2019). Polyploidization Using Colchicine in Horticultural Plants: A review. *Scientia Horticulturae*, 246, 604–617.
- Ermayanti, T. M., Nur Wijayanta, A., & Ratnadewi, D. (2018). Induksi Poliploidi pada Tanaman Talas (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) Kultivar Kaliurang dengan Perlakuan Kolkisin secara In Vitro (In vitro Polyploid Induction on Taro (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) Cultivar Kaliurang with Colchicine Treatment). In *Jurnal Biologi Indonesia* (Vol. 14, Issue 1).
- Fadilla, Z. N. (2017). *Induksi Poliploidi pada Bawang Putih (Allium sativum L) dengan Pemberian Kolkisin*. Universitas Brawijaya.
- Kusumawardana, A., Pujiasmanto, B., & Pardono, N. (2019). Pengujian Mutu Benih Cabai (*Capsicum annuum*) Dengan Metode Uji Pemunculan Radikula [Seed Quality Test in Pepper (*Capsicum annuum*) Seeds Using Radicle Emergence]. *Jurnal Hortikultura*, 29(1), 9.
- Ly, Z., Zhu, F., Jin, D., Wu, Y., & Wang, S. (2021). Seed Germination and Seedling Growth of *Dendrocalum brandisii* in vitro, and the Inhibitory Mechanism of Colchicine. *Frontiers in Plant Science*, 12.
- Perdana, T. Y. (2019). *Induksi Kolkisin Terhadap Fenotip dan Jumlah Kromosom Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) var Tuk Tuk*. Universitas Brawijaya.

- Putra, B. K. (2018). Induksi Poliploidi pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Kolkisin. In *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang.
- Rajiman, Megawati, S., Adiwijaya, I., & Permata, N. (2022). Karakter Agronomi Varietas Bawang Merah pada Perbedaan Jarak Tanam di Lahan Sawah. *Ziraa'ah*, 47(Nomor 3), 384–393.
- Sari, Y., Sobir, Syukur, M., & Dinarti, D. (2019). Induksi Poliploid TSS (True Shallot Seed) Bawang Merah Varietas Trisula menggunakan Kolkisin. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(3), 145–153.
- Sifa, F., Wilhelmina Bani, P., & Getrudis Naisumu, Y. (2022). Pengaruh Kolkisin Terhadap Perkecambahan dan Jumlah Stomata Tanaman Jagung Lokal (*Zea mays* L.) di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Saintek Lahan Kering JSLK*, 5(1), 18–20.
- Suminah, Sutarno, & Setyawan, A. D. (2002). Polyploid Induction of *Allium ascalonicum* L. by Colchicine. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 3(1).