

Pengaruh Lama Perendaman Kolkisin Terhadap Hasil Dan Kualitas Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*) Varietas Paragon

Hadharati Mar`i Rohmita¹, Mahayu Woro Lestari¹, Anis Rosyidah^{1*}

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang, Jalan MT. Haryono, No. 193, Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Email korespondensi : ard@unisma.ac.id

Abstrak

Permintaan jagung manis di Indonesia semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, namun produksi jagung nasional belum bisa mencukupi kebutuhan dalam negeri. Salah satu upaya peningkatan kualitas dan kuantitas dalam produktivitas jagung dapat dilakukan perbaikan genetik tanaman dengan meningkatkan ploidi secara buatan menggunakan kolkisin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman kolkisin yang berbeda serta lama perendaman kolkisin terbaik terhadap hasil dan kualitas tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) varietas paragon. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana yang terdiri dari 6 perlakuan lama perendaman 600 ppm kolkisin yaitu : R0 = 0 jam, R1 = 5 jam, R2 = 10 jam, R3 = 15 jam, R4 = 20 jam, dan R5 = 25 jam. Analisis data menggunakan uji lanjut BNJ 5%. Pada variabel pengamatan jumlah tongkol per tanaman perlakuan perendaman 15 jam dan 20 jam memberikan respon yang sama dengan perlakuan kontrol. Pada karakter tingkat kekerasan biji perlakuan dengan lama perendaman 25 jam merupakan perlakuan yang baik dengan nilai kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Pada karakter total padatan terlarut perlakuan perendaman 25 jam memberikan efek yang justru menurunkan karakter tanaman.

Kata kunci: Induksi kolkisin, Mutasi, *Zea mays*

Abstract

*The demand for sweet corn in Indonesia is increasing along with the increase in population, but national corn production has not been able to meet domestic demand. One of the efforts to improve the quality and quantity of corn productivity can be done by improving plant genetics by artificially increasing ploidy using colchicine. This study aims to determine the effect of different colchicine soaking times and the best colchicine soaking time on the yield and quality of Paragon variety sweet corn (*Zea mays L. saccharata*). This research was conducted using a simple randomized block design consisting of 6 treatments for 600 ppm colchicine soaking time, namely: R0 = 0 hours, R1 = 5 hours, R2 = 10 hours, R3 = 15 hours, R4 = 20 hours, and R5 = 25 O'clock. Data analysis used the BNJ 5% test. In the observation variable, the number of cobs per plant for the 15 and 20-hour immersion treatments gave the same response as the control treatment. In terms of grain hardness, the treatment with 25 hours of soaking time was a good treatment with a higher hardness value than other treatments. On the character of total dissolved solids, the 25-hour soaking treatment had an effect that reduced plant character.*

Keywords: colchicine induction, mutation, Zea mays.

Pendahuluan

Jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) merupakan tanaman bernilai ekonomi tinggi, mengandung nutrisi tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat luas (Bakhite, 2023). Permintaan jagung manis di Indonesia semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, hal ini dikarenakan jagung banyak digemari oleh

masyarakat (Sanjaya & Putra, 2022). Selain harganya yang ekonomis, jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang dapat mengambil peran dalam pembangunan sektor pertanian, meskipun produksi jagung nasional belum bisa mencukupi kebutuhan dalam negeri. Salah satu upaya peningkatan kualitas dan kuantitas produktivitas jagung dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan genetik tanaman.

Poliploididi dalam tanaman dapat terjadi secara alami maupun buatan dengan menggunakan zat-zat kimia seperti kolkisin (Simamora, 2022). Mutasi adalah perubahan materi genetik pada makhluk hidup secara tiba-tiba dan secara acak serta diwariskan (Sari *et al.*, 2021). Induksi mutasi menggunakan kolkisin diharapkan dapat memperbaiki sifat tanaman, baik secara kualitatif maupun kuantitatif khususnya dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Kolkisin merupakan salah satu reagen untuk mutasi yang menyebabkan terjadinya poliploididi karena cara kerja senyawa ini yaitu dengan menghalangi terbentuknya benang benang spindel pada pembelahan sel sehingga jumlah kromosom dalam setiap sel menjadi dua kali lipat atau terjadi proses poliploidisasi (Sifa *et al.*, 2022).

Jagung manis varietas paragon F1 merupakan varietas jagung manis galur hibrida kualitas unggul yang memiliki adaptasi luas. Galur hibrida dihasilkan melalui persilangan galur inbrida atau tetuanya yang dikendalikan oleh dosis gen, artinya semakin banyak jumlah gen maka jumlah produksi yang dihasilkan tanaman juga semakin meningkat (Supriyanta *et al.*, 2020). Induksi mutasi menggunakan kolkisin telah banyak dilakukan pada berbagai tanaman, tetapi penginduksian mutasi atau poliploididi pada tanaman jagung manis varietas paragon belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas hasil panen jagung manis varietas paragon akibat pemberian kolkisin.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – April 2023 di Jl Telaga Warna Blok H Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur dengan ketinggian 665 mdpl dan suhu rata-rata 25-30 °C. Lahan yang digunakan merupakan lahan terbuka di daerah persawahan dengan luas lahan 8 x 18 m².

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok sederhana yang terdiri dari 6 perlakuan lama perendaman 600 ppm kolkisin, yaitu : R0 = 0 jam (kontrol), R1 = 5 jam, R2 = 10 jam, R3 = 15 jam, R4 = 20 jam, dan R5 = 25 jam. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga didapatkan total 18 perlakuan. Terdapat 5 sampel tanaman pada setiap perlakuan.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pengolahan lahan dengan membuat 18 plot perlakuan. Kemudian melakukan perkecambahan benih selama 3 hari hingga semua benih berkecambah. Lalu dilanjutkan dengan perendaman bibit jagung dengan larutan kolkisin sesuai perlakuan. Setelah itu dilakukan penanaman di lahan dengan jarak tanam 30 x 40 cm, masing-masing plot diisi dengan 7 tanaman. Setelah 14 hst tanaman dapat dilakukan pemupukan menggunakan pupuk KNO₃ dengan dosis penggunaan 4.21 g untuk masing-masing tanaman. Pemupukan tanaman dengan pupuk Urea dapat dilakukan dengan dosis penggunaan 4.12 g setelah 1 minggu pemupukan KNO₃. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisida atau menabur fungisida furadan sebanyak 2-3 butir per tanaman. Pemanenan dilakukan ketika tanaman memasuki umur panen yaitu 85 hst dengan ciri biji jagung yang sudah menguning dan rambut tongkol yang berwarna cokelat gelap. Selanjutnya pengamatan dapat dilakukan pada tongkol jagung sampel yang sudah dipanen sesuai variabel pengamatan.

Adapun variabel pengamatan dalam penelitian ini yaitu: jumlah tongkol per tanaman, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot segar tongkol dengan klobot, bobot segar tongkol tanpa klobot, jumlah biji per baris, jumlah biji per lingkaran, tingkat kekerasan biji, dan total padatan terlarut. Tingkat kekerasan biji diukur menggunakan alat pnetrometer dengan menusukkan jarum pada biji jagung. Sedangkan total padatan terlarut dilakukan dengan mengambil sari biji jagung dan diteteskan pada kaca refraktometer.

Data hasil pengamatan yang diperoleh diuji dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%. Apabila menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada variabel pengamatan hasil panen, komponen panen, dan kualitas tanaman akibat lama perendaman induksi kolkisin. Rata-rata hasil penelitian disajikan dalam Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 berikut.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Panen Tanaman Jagung Manis akibat perlakuan lama perendaman kolkisin setelah Uji BNJ 5%

| Perlakuan Lama Perendaman (jam) | Rata-Rata Hasil Panen Tanaman | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Jumlah Tongkol per Tanaman (buah) | Panjang Tongkol (cm) | Diameter Tongkol (mm) |

| | | | |
|---------|---------|---------|----------|
| R0 (0) | 1.27 b | 17.17 a | 46.22 a |
| R1 (5) | 1.00 a | 17.59 b | 47.06 b |
| R2 (10) | 1.20 ab | 18.13 d | 47.32 bc |
| R3 (15) | 1.27 b | 18.51 e | 47.66 bc |
| R4 (20) | 1.33 b | 18.73 f | 47.93 c |
| R5 (25) | 1.20 ab | 18.06 c | 46.58 a |
| BNJ 5% | 0.12 | 0.03 | 0.37 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, BNJ: beda nyata jujur, R0 Kontrol: tanpa perlakuan,

R1: 5 jam, R2: 10 jam, R3: 15 jam, R4: 20 jam, R5: 25 jam.

Tabel 1. menunjukkan bahwa pada variabel jumlah tongkol per tanaman perlakuan lama perendaman 0 jam, 15 jam, dan 20 jam menunjukkan hasil yang sama tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama perendaman 10 jam dan 25 jam. Pada variabel panjang tongkol perlakuan dengan lama perendaman 20 jam memberikan respon paling baik. Sedangkan pada variabel diameter tongkol perlakuan perendaman 20 jam menunjukkan respon yang baik tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 10 jam dan 15 jam.

Perlakuan lama perendaman menggunakan senyawa kolkisin 15 jam dan 20 jam memberikan hasil yang sama dengan perlakuan kontrol. Artinya, induksi kolkisin tidak berpengaruh pada jumlah tongkol per tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Gnanamurthy (2012), dimana mutagen kimia menyebabkan penurunan pada karakter morfologi jagung salah satunya jumlah tongkol per tanaman. Selain faktor mutasi, penurunan sifat pada karakter pasca panen juga dapat disebabkan oleh penurunan karakter vegetatif tanaman yang dapat mengganggu proses pembentukan asimilat. Induksi kolkisin diduga menyebabkan pertumbuhan pada jagung menjadi lebih lambat akibat adanya proses mutasi, sehingga peralihan fase vegetatif tanaman ke generatif juga menjadi lebih lama. Pada variabel pengamatan panjang tongkol, perlakuan lama perendaman 20 jam memberikan hasil paling baik yaitu 18.73 cm. Induksi kolkisin pada perlakuan perendaman 20 jam diketahui dapat memperbesar diameter tongkol jagung manis sebesar 47.93 mm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 10 jam dan 15 jam dengan nilai rata-rata masing-masing yaitu 47.32 mm dan 47.66 mm. Diketahui diameter tongkol menurun pada perendaman 25 jam dimana semakin lama perendaman dengan senyawa kolkisin maka diameter batang akan semakin menurun. Hal ini sejalan dengan pendapat Kamukten *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa pada beberapa kasus, efek kolkisin memberikan efek yang justru menurunkan karakter tanaman.

Tabel 2. Rata-rata Komponen Panen Tanaman Jagung Manis akibat perlakuan lama

perendaman kolkisin setelah Uji BNJ 5%

| Perlakuan Lama Perendaman (jam) | Rata-Rata Komponen Panen Tanaman | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| | Bobot Segar Tongkol dengan Klobot (g) | Bobot Segar Tongkol tanpa Klobot (g) | Jumlah Biji per Baris (biji) | Jumlah Biji per Lingkaran (biji) |
| R0 (0) | 340.19 a | 313.93 b | 26.60 a | 13.73 a |
| R1 (5) | 357.05 b | 297.91 a | 33.60 b | 14.13 bc |
| R2 (10) | 371.86 c | 300.07 a | 35.00 c | 14.07 b |
| R3 (15) | 380.96 d | 365.37 c | 35.11 c | 14.20 c |
| R4 (20) | 414.16 f | 393.35 d | 39.00 d | 14.47 d |
| R5 (25) | 391.83 e | 302.33 ab | 33.13 b | 14.07 bc |
| BNJ 5% | 8.59 | 12.27 | 0.93 | 0.18 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, BNJ: beda nyata jujur, R0 Kontrol: tanpa perlakuan,

R1: 5 jam, R2: 10 jam, R3: 15 jam, R4: 20 jam, R5: 25 jam.

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan perendaman 20 jam memberikan respon paling baik dibandingkan perlakuan lainnya pada variabel bobot segar tongkol dengan klobot, bobot segar tongkol tanpa klobot, jumlah biji per baris, dan jumlah biji per lingkaran.

Perlakuan dengan lama perendaman 25 jam pada variabel jumlah biji per baris dan jumlah biji per lingkaran diduga terjadi peningkatan *unfilling-tip* atau kondisi dimana biji jagung tidak mengisi tongkol sepenuhnya, sehingga area tongkol yang terisi oleh biji jagung menjadi berkurang dan nilai rata-rata menurun. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewitte *et al.*, (2011) setiap tanaman biasanya memiliki ambang batas maksimum untuk tingkat ploidyanya, apabila melebihi batas tersebut biasanya tanaman tidak normal, lemah bahkan tidak dapat hidup.

Dari semua variabel komponen panen yang menunjukkan pengaruh berbeda nyata adalah tanaman dengan perlakuan perendaman kolkisin paling lama. Sehingga diduga bahwa tanaman merespon negatif dari perlakuan yang diberikan. Selain faktor mutasi, peningkatan *unfilling-tip* juga dapat terjadi karena kemunduran waktu masaknya bunga betina yang terlalu lama dari munculnya bunga jantan. Hal tersebut dapat ditandai dengan polen dari bunga jantan yang sudah habis dan mengering saat penyerbukan akibat lambatnya kemunculan rambut tongkol, sehingga dapat menyebabkan pembuahan menjadi tidak sempurna bahkan gagal. Hal ini sejalan dengan pendapat Tuwo (2014), menyatakan bahwa setiap jenis tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap kolkisin. Oleh karena itu, konsentrasi dan waktu perlakuan akan berbeda pula pada setiap jenis tanaman.

Tabel 3. Rata-rata Kualitas Tanaman Jagung Manis akibat perlakuan lama perendaman kolkisin setelah Uji BNJ 5%

| Perlakuan Lama Perendaman (jam) | Rata-Rata Kualitas Tanaman | |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | Tingkat Kekerasan Biji (mm/g/s) | Total Padatan Terlarut (°brix) |
| R0 (0) | 3.33 a | 5.74 a |
| R1 (5) | 3.85 b | 9.29 d |
| R2 (10) | 3.33 a | 8.92 cd |
| R3 (15) | 3.48 a | 9.19 cd |
| R4 (20) | 4.22 c | 8.65 c |
| R5 (25) | 4.51 d | 8.06 b |
| BNJ 5% | 0.20 | 0.39 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, BNJ: beda nyata jujur, R0 Kontrol: tanpa perlakuan,

R1: 5 jam, R2: 10 jam, R3: 15 jam, R4: 20 jam, R5: 25 jam.

Tabel 3. menunjukkan bahwa pada variabel tingkat kekerasan biji perlakuan perendaman 25 jam memberikan nilai rata-rata tertinggi dari semua perlakuan. Sedangkan pada variabel total padatan terlarut perlakuan perendaman 5 jam memberikan hasil yang baik tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 10 jam dan 15 jam.

Tanaman yang diberi perlakuan kolkisin memiliki nilai tingkat kekerasan biji yang beragam, dengan nilai terkecil diperoleh dari perlakuan perendaman 0 jam dan 10 jam dengan nilai rata-rata 3.33 mm/g/s. Sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman 25 jam yaitu 4.51 mm/g/s. Pada variabel total padatan terlarut perlakuan perendaman 5 jam memiliki nilai paling tinggi dibandingkan empat perlakuan lain sebesar 9.29 °brix. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama perlakuan perendaman kolkisin maka tingkat kekerasan biji akan semakin meningkat, namun kadar kemanisan atau total padatan terlarutnya akan semakin menurun. Sehingga, diasumsikan induksi mutagen dengan perendaman kolkisin terlama dapat meningkatkan nilai kekerasan biji dan menurunkan total padatan terlarut pada tanaman jagung manis varietas paragon. Hal ini sejalan dengan Rahayu et al., (2014) dalam prosesnya, mutasi terjadi hanya pada sebagian individu saja, sehingga memunculkan keragaman dalam setiap penampakan sifat tanaman. Selain itu, setiap genotip memiliki kepekaan yang berbeda-beda pula dalam merespon perlakuan kolkisin.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman kolkisin yang berbeda berpengaruh pada beberapa variabel pengamatan. Pada variabel pengamatan jumlah tongkol per tanaman perlakuan dengan lama perendaman 15 jam dan 20 jam memberikan respon yang sama dengan perlakuan kontrol. Artinya, induksi kolkisin tidak berpengaruh pada jumlah tongkol per tanaman. Pada variabel tingkat kekerasan biji perlakuan perendaman 25 jam merupakan perlakuan yang baik dengan nilai kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Pada karakter total padatan terlarut induksi kolkisin perlakuan perendaman 25 jam memberikan efek yang justru menurunkan karakter tanaman. Secara keseluruhan perlakuan dengan lama perendaman 20 jam merupakan perlakuan terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa induksi mutasi poliploidi menggunakan senyawa kolkisin pada konsentrasi 600 ppm dan lama perendaman 20 jam berpengaruh pada parameter panjang tongkol, diameter tongkol, bobot segar tongkol dengan klobot, bobot segar tongkol tanpa klobot, jumlah biji per baris, jumlah biji per lingkaran.

Adapun saran yang dapat diberikan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan lama perendaman kolkisin 20 jam dan konsentersasi yang berbeda untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*) varietas paragon.

Daftar Pustaka

- Bakhite, & Elgorashi, M. A. 2023. *Evaluating seed quality and performance of low and high phytic acid maize (Zea mays L.) under varying phosphorus rates and water regimes in dryland conditions*. Disertasi. Ilmu Tanaman Sekolah Tinggi Pertanian Teknik dan Sains Universitas Kwazulu-Natal Afrika Selatan.
- Dewitte, A., K. van Laere dan J. van Huylenbroeck. 2011. *Plant Breeding: Use of 2n Gametes in Plant Breeding*. I. Abdurokhmonov (Ed.). Intech. ISBN: 978-953-307-932-5.
- Gnanamurthy, S., D. Dhanavel, M. Grija, P. Pavadai & T. Bharathi. 2012. *Effect of Chemical Mutagenesis on Quantitative Traits of Maize (Zea mays L.)*. *International Journal of Research in Botany* 2(4): 34-36.
- Kamukten, P. P., Darmawan Saptadi, N. B., & Sugiharto, A. N. 2016. Identifikasi Perubahan Fenotip pada Empat Galur Inbred Jagung Pakan (*Zea mays* L.) Akibat Induksi Kolkisin. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(3): 224-230.
- Rahayu, Y. S., I. K. Prasetyo dan A. U. Riada. 2014. Pengaruh Penggunaan Kolkisin terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sedap malam (*Polianthes tuberosa* L.) di Dataran Medium. *Agromix*, 5(1): 44-56.
- Sari, D.A., Suliansyah, I. and Dwipa, I., 2021. Mutasi Klorofil Tahap M₂ Padi Beras Merah Lokal Sumatera Barat Genotipe Banuhampu. *Journal of Food Crop and Applied Agriculture*, 2(1): 4-6.
- Sanjaya, R., & Pratama Putra, D. 2022. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 2(2): 59-65.

- Sifa, F., Bani, P. W., & Naisumu, Y. G. 2022. Pengaruh Kolkisin terhadap Perkecambahan dan Jumlah Stomata Tanaman Jagung Lokal (*Zea mays* L.) di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 5(1): 18-20.
- Simamora, Y., 2022. Pengaruh Induksi Mutasi Kolkisin terhadap Agronomis Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Komersial. Tesis. Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- Supriyanta, B., Wicaksono, D., & Suryotomo, A. P. 2020. Teknik Budidaya dan Pemuliaan Tanaman Jagung Manis. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UPN “Veteran” Yogyakarta. 91 hal.
- Tuwo, M. 2014. Pengembangan Anggrek Vanda Hibrida (*Vanda limbata* Blume X *Vanda tricolor* Lindl. Var. *Suavis*) dengan Perlakuan Kolkisin secara In Vitro. Tesis. Pascasarjana Biologi Universitas Gadjah Mada.