

# Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkhisin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) Varietas Lado F1

Achmad Syaifudin, Evie Ratnasari, Isnawati

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Surabaya

## ABSTRAK

Produksi cabai di Indonesia masih tergolong sangat rendah. Salah satu upaya yang bisa dilakukan ialah dengan melakukan pemuliaan tanaman menggunakan kolkhisin. Kolkhisin merupakan salah satu reagen untuk mutasi yang menyebabkan terjadinya poliploid, yaitu organisme memiliki tiga set atau lebih kromosom poliploid dalam sel-selnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan perbedaan pertumbuhan dan produktivitas pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) akibat perendaman kecambah dalam larutan kolkhisin pada berbagai konsentrasi dan menentukan konsentrasi larutan kolkhisin yang paling optimal memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai sebagai risiko dari ploidisasi. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi larutan kolkhisin yang meliputi 5 konsentrasi, yaitu 0 ppm (K1), 5 ppm (K2), 10 ppm (K3), 15 ppm (K4), dan 20 ppm (K5). Perlakuan diulang 5 kali sehingga diperoleh 25 unit eksperimen dan penempatannya dilakukan secara acak pada tiap blok. Data meliputi tinggi tanaman cabai, berat basah tanaman cabai, jumlah buah cabai dan berat basah buah cabai diuji secara statistik dengan uji anava satu arah dan dilanjutkan uji Duncan's. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi kolkhisin pada perendaman kecambah memberikan perbedaan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Konsentrasi kolkhisin 15 ppm memberikan hasil yang optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai.

**Kata kunci:** konsentrasi kolkhisin; poliploidi; pertumbuhan; produksi tanaman cabai (*Capsicum annum*)

## ABSTRACT

Pepper production in Indonesia is still very low. One effort that can be done is by using the plant breeding colchicine. Colchicine is one of the reagents for the mutation that causes polyploid, the organism has three or more sets of chromosomes in polyploid cells. The purpose of this study were to describe differences in growth and productivity in pepper (*Capsicum annum*) caused by immersion in a solution colchicine sprouts at various concentrations and to determine the concentration of the most optimal colchicine's solution influence on the growth and productivity of pepper plants as the risk of ploidisasi. The research was carried out experimentally using a randomized block design with one treatment factor is the concentration of a solution that includes 5 colchicine concentrations, ie 0 ppm (K1), 5 ppm (K2), 10 ppm (K3), 15 ppm (K4), and 20 ppm (K5). The treatment was repeated 5 times to obtain 25 units and placement experiments performed randomly in each block. Data includes pepper plant height, pepper plant biomass, pepper fruit number and papper fruit biomass statistically tested by one-way ANOVA test and if the result is significant continued using Duncan's test. The results obtained showed that the treatment of various concentrations colchicine on soaking sprouts make a difference on the growth and yield of pepper. Concentration of 15 ppm kolkhisin give optimal results on the growth and yield of pepper.

**Key words:** colchicine concentration; polyploidy; growth; production of pepper plants (*Capsicum annum*)

## PENDAHULUAN

Permintaan terhadap komoditas sayuran di Indonesia terus meningkat, seiring dengan meningkatnya penduduk dan konsumsi per kapita (Deptan, 2006). Salah satu jenis sayuran yang sering dikonsumsi masyarakat, ialah cabai. Cabai (*Capsicum sp.*) merupakan tanaman semusim berbentuk perdu yang tergolong famili *Solanaceae* atau terong-terongan. Menurut

Taringan dan Wiryanta (2003) spesies cabai yang umum dibudidayakan, yaitu cabai besar (*Capsicum annum*) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens*).

Kebutuhan akan komoditas buah cabai cenderung meningkat seiring dengan banyaknya industri makanan, obat-obatan dan kosmetika yang memanfaatkannya. Akan tetapi Produksi cabai di Indonesia masih tergolong sangat rendah. Rendahnya produktivitas cabai di Indonesia

disebabkan oleh kualitas benih yang masih rendah, teknik budidaya yang diterapkan belum optimal dan gangguan hama serta penyakit (Hening *dalam* Mansyurdin dan Murni, 2004).

Salah satu upaya yang bisa dilakukan ialah dengan melakukan pemuliaan tanaman yang merupakan salah satu program untuk mendapatkan kultivar atau varietas unggul dengan berbagai cara, yaitu persilangan, mutasi, atau melalui rekayasa genetik tanaman (Anggraito, 2004).

Menurut Suryo (1995) kolkhisin ialah suatu alkaloid yang terdapat pada tanaman *Colchicum autumnale* yang mempunyai fungsi menghalang-halangi terbentuknya spindle (gelendong inti) pada mitosis. Bila sel-sel meristem setelah mendapat perlakuan kolkhisin mengadakan mitosis, maka kromosom-kromosom membelah menjadi dua seperti lazimnya, tetapi metafase dan anafase tidak terjadi. Akibatnya jumlah kromosom di dalam sel menjadi lipat dua.

Kolkhisin akan bekerja dengan efektif pada konsentrasi 0,01–1,00%. Ada kalanya pula larutan efektif pada konsentrasi 0,001–1,00%. Lama perlakuan kolkhisin berkisar, antara 3–24 jam (Suryo, 1995). Jika konsentrasi larutan kolkhisin dan lama waktu perlakuan kurang mencapai keadaan yang tepat, maka poliploid belum dapat diperoleh. Sebaliknya, jika konsentrasi terlalu tinggi atau waktu perlakuan terlalu lama, maka kolkhisin akan memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi jelek, sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan matinya tanaman (Suryo, 1995).

Setiap tanaman memberikan respon yang berbeda terhadap perlakuan kolkhisin, bergantung konsentrasi dan lama perendaman, termasuk juga tanaman cabai. Menurut penelitian Tien (*dalam* Ginting, 2008) biji tanaman kacang hijau kultivar wallet yang direndam selama 24 jam dalam larutan kolkhisin dengan konsentrasi 0,000%, 0,001%, 0,002%, 0,003%, 0,004%, dan 0,005% memberikan karakter bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman terbaik pada konsentrasi 0,004% dapat memperbesar ukuran biji dan meningkatkan bobot biji per tanaman kacang hijau kultivar tersebut. Mansyurdin dan Murni (2004) melaporkan bahwa kecambah cabai keriting dan cabai rawit dapat diinduksi dengan 0,01% sampai 0,5% larutan kolkhisin selama 24 jam. Makin tinggi konsentrasi kolkhisin makin tinggi persentase sel yang tetraploid, tetapi persentase kematian kecambah makin tinggi pula.

Mansyurdin dan Murni (2004) melanjutkan penelitian tersebut dengan menggunakan konsentrasi kolkhisin 0%, 0,01%, 0,025% dan

0,05% selama 24 jam terhadap biji cabai merah keriting dan cabai rawit, kemudian melakukan pemeriksaan jumlah kromosom pada sel kuncup anter dan menghitung persentase tanaman tetraploid. Konsentrasi 0,025% kolkhisin lebih efektif menginduksi kecambah cabai merah keriting dan cabai rawit menjadi tanaman tetraploid.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang pengaruh berbagai konsentrasi kolkhisin dengan waktu perendaman selama 24 jam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum*). Tujuan penelitian ini, yaitu untuk mendeskripsikan perbedaan pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai (*Capsicum annuum*) sebagai risiko dari ploidisasi akibat perendaman kecambah biji cabai dalam berbagai konsentrasi kolkhisin dan menentukan konsentrasi kolkhisin yang paling optimal terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai (*Capsicum annuum*).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di *Green House* C3 Jurusan Biologi, FMIPA - Universitas Negeri Surabaya pada tanggal 26 Juli - 26 November 2012.

**Persiapan:** Benih cabai dipilih dengan kriteria tidak cacat atau luka, benih dalam keadaan utuh, bersih dari kotoran, dan tidak keriput. Biji cabai direndam dalam air suam-suam kuku selama 24 jam.

**Perlakuan:** Biji cabai yang tumbuh kecambah direndam dalam kolkhisin dengan konsentrasi 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, dan 15 ppm, dan 20 ppm selama 24 jam. Tiap perlakuan digunakan 5 biji cabai.

Penyemaian dilakukan di kotak semai, dasar kotak semai diberi rongga antarpapan ± 1 cm kemudian dilapisi kertas semen atau kertas koran yang sudah dilubangi. Kotak semai diisi dengan campuran tanah dan pupuk kandang yang sudah diayak dengan perbandingan 2:1 kemudian dipadatkan. Selanjutnya dibuat alur sedalam 0,5–1 cm pada media semai. Jarak antaralur ± 5 cm.

Penanaman bibit di *polybag* ketika bibit berumur 3 minggu atau telah mempunyai 4-5 helai daun. *Polybag* diisi dengan media tanaman berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:3. Media di *polybag* dilubangi dengan kedalaman ± 1-2 cm kemudian bibit diletakkan kedalam lubang tersebut dan disiram setiap pagi dan sore.

Tanaman dipupuk dengan pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar diberikan sebelum tanam yang terdiri atas 250 gram pupuk kandang dan 2,5 gram TSP per tanaman. Pupuk susulan diberikan tiga, enam dan sembilan minggu setelah tanam yang terdiri atas 2,5 gram Urea, 7,5 gram ZA dan 3,75 gram KCl per tanaman (Sumarni dalam Mansyurdin dan Murni, 2004).

Penyiangan dapat dilakukan dengan langsung mencabuti tanaman pengganggu tanpa peralatan. Penyiangan dilakukan dengan melihat keadaan tanaman. Apabila pada *polybag* terlihat telah ditumbuhi rumput, maka segera dilakukan penyiangan. Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap jumlah daun, luas daun dan berat basah tanaman cabai dilakukan pada hari ke-120 setelah tanam.

Data tinggi tanaman, biomassa basah tanaman, jumlah buah dan biomassa basah buah

dianalisis dengan uji ANAVA satu arah untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dapat dilanjutkan dengan uji Duncant's untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan dan menentukan perlakuan mana yang memberikan hasil paling optimal.

### HASIL

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman cabai akibat perendaman kecambah cabai dalam berbagai konsentrasi kolkhisin. Pertumbuhan yang diukur meliputi tinggi dan berat basah tanaman, serta produktivitas yang meliputi jumlah dan berat basah buah cabai (Tabel 1).

**Tabel 1.** Data pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai akibat perendaman kecambah dalam berbagai konsentrasi kolkhisin.

Konsentrasi kolkhisin (ppm)	Rerata ± SD			
	Tinggi tanaman (cm)	Berat basah tanaman (g)	Jumlah buah	Berat basah buah (g)
0	58,3 ± 7,50	37,08 a ± 12,55	4,00 a ± 0,70	3,76 a ± 1,40
5	64,2 ± 5,26	56,74 b ± 7,7	8,20 ab ± 2,49	13,22 b ± 6,45
10	66,2 ± 11,25	72,84 c ± 9,56	8,80 b ± 2,49	12,6 b ± 4,43
15	70,2 ± 4,97	75,44 c ± 9,65	16,40 c ± 5,81	24,76 c ± 3,96
20	60,7 ± 12,31	64,08 bc ± 9,52	9,40 b ± 2,97	14,24 b ± 2,50

Hasil pengukuran tinggi tanaman, berat basah tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah cabai menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kolkhisin dengan konsentrasi 15 ppm berpengaruh lebih besar dibandingkan perlakuan dengan konsentrasi 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, dan 20 ppm. Konsentrasi kolkhisin 15 ppm memberikan hasil yang optimal terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai (*Capsicum annum*).

### PEMBAHASAN

Perlakuan pemberian kolkhisin dengan konsentrasi 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm dan 20 ppm mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan berat basah tanaman cabai secara signifikan (Tabel 1).

Kolkhisin mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai dengan memengaruhi penyusunan mikrotubula dalam sel. Menurut Albert *et al.* (dalam Anggraito, 2004), gelendong pembelahan

(*spindle*) sebagai aparatus mitosis, tersusun dari mikrotubula dalam bentuk dublet. Dublet mikrotubula tersusun dari dua buah mikrotubula singlet, sedangkan mikrotubula singlet tersusun dari protofilamen. Protofilamen merupakan polimer dari dimer protein tubulin a dan b. Kerja kolkhisin pada dasarnya adalah menghambat terbentuknya mikrotubula. Kolkhisin akan berikatan dengan dimer tubulin a dan b, sehingga tidak terbentuk protofilamen. Dengan tidak terbentuknya protofilamen maka tidak terbentuk mikrotubula singlet dan mikrotubula dublet, sehingga berakibat tidak terbentuknya gelendong pembelahan. Dengan terhambatnya pembentukan *spindle* pembelahan, maka kromosom yang sudah dalam keadaan mengganda tidak dibagi kearah berlawanan, sehingga membentuk sel yang poliploid.

Pada sel yang poliploid, ukuran sel dan inti sel akan bertambah besar seiring dengan

penambahan jumlah kromosom (Crowder, 1986). Burns (*dalam* Haryanti *dkk.*, 2009) menambahkan, pada tanaman poliploid, jumlah kromosom yang lebih banyak menyebabkan ukuran sel dan inti sel yang lebih besar. Sel yang berukuran lebih besar menghasilkan bagian tanaman seperti daun, bunga, buah maupun tanaman secara keseluruhan yang lebih besar.

Pada saat benih diperlakukan dengan kolkhisin, mitosis pada sel-sel embrio diikuti dengan pembelahan proplastid, meskipun kromosom yang telah mengganda mungkin gagal berpisah pada anaphase akibat rusaknya formasi mikrotubula penyusun benang-benang spindel oleh kolkhisin sehingga menghasilkan tanaman yang mempunyai kadar klorofil yang lebih tinggi. Menurut Loveless (1991) jumlah klorofil yang banyak sebagai pigmen utama dalam proses fotosintesis meningkatkan efisiensi fotosintesis sehingga bahan kering yang dapat ditimbun tanaman lebih banyak.

Pada tanaman yang telah mengalami poliploidisasi, terjadi peningkatan jumlah kromosom dalam selnya. Adanya peningkatan jumlah kromosom dalam sel juga mengakibatkan peningkatan aktivitas gen-gen yang berfungsi mengatur berbagai metabolisme dalam sel termasuk sintesis protein sehingga berakibat pula pada peningkatan produksi hormon-hormon pertumbuhan tanaman yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman.

Hal ini dapat diasumsikan bahwa kolkhisin yang diberikan pada tanaman cabai merupakan salah satu faktor internal yang mampu memacu penambahan tinggi tanaman cabai yang melebihi tanaman kontrol. Hal ini didasarkan pada pendapat Salisbury dan Ross (1995) bahwa tinggi suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor internal (hormon) dan lingkungan. Hormon yang memengaruhi tinggi tanaman adalah auksin dan giberelin, sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi penambahan tinggi tanaman adalah unsur hara dan cahaya.

Sebaliknya, jika konsentrasinya terlalu tinggi atau lama perendaman terlalu lama, maka kolkhisin akan memperlihatkan pengaruh negatif, yaitu penampilan tanaman menjadi jelek, sel-sel banyak yang rusak atau bahkan menyebabkan matinya tanaman (Suryo, 1995). Hal inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan tinggi tanaman pada konsentrasi 20 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat, bahwa makin tinggi konsentrasi mengakibatkan efek pertumbuhan yang ke arah terjadinya penambahan biomassa tanaman seiring dengan

pertambahan tinggi tanaman. Sebagaimana pendapat Suryo (1995) yang menyatakan bahwa tanaman yang diberi perlakuan kolkhisin pada umumnya mempunyai kenampakan yang lebih kekar dan besar.

Menurut Henuhili dan Suratsih (2003), sifat umum tanaman poliploid biasanya ialah tanaman kelihatan lebih kekar, bagian-bagian tanaman menjadi lebih besar (akar, batang, daun, bunga, tanaman), sel-selnya (tampak jelas pada sel-sel epidermis) lebih besar, inti sel lebih besar, diameter buluh-buluh pengangkutan lebih besar, dan stomata lebih besar.

Perlakuan terbaik untuk produksi tanaman cabai ialah konsentrasi kolkhisin 15 ppm yang mampu menghasilkan jumlah buah dan berat basah buah tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hal ini membuktikan adanya pengaruh perendaman kecambah tanaman cabai dalam berbagai konsentrasi kolkhisin yakni menghasilkan tanaman poliploid. Menurut Henuhili dan Suratsih (2003), sifat umum tanaman poliploid biasanya ialah tanaman kelihatan lebih kekar, bagian-bagian tanaman menjadi lebih besar (akar, batang, daun, bunga, tanaman), sel-selnya (tampak jelas pada sel-sel epidermis) lebih besar, inti sel lebih besar, diameter buluh-buluh pengangkutan lebih besar, dan stomata lebih besar.

Ukuran daun yang lebih besar pada tanaman perlakuan kolkhisin memiliki nilai positif bagi pertumbuhan tanaman tersebut. Daun yang lebih besar mengakibatkan reaksi fotosintesis berlangsung lebih maksimum. Pada daun yang lebih besar, penyerapan sinar matahari berlangsung lebih maksimal dibandingkan daun yang ukurannya lebih kecil pada lingkungan intensitas cahaya matahari maksimal. Selain itu, berkas pengangkut yang membesar akibat membesarnya sel tanaman juga sangat berpengaruh pada pengangkutan hasil asimilasi dan air yang lebih baik sehingga tanaman tumbuh lebih tinggi, batang lebih besar, dan waktu pembungaan lebih cepat. (Griesbach *dalam* Wiendra, 2011).

## SIMPULAN

Ada perbedaan pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai akibat perendaman kecambah biji cabai dalam berbagai konsentrasi kolkhisin, perlakuan kolkhisin tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, namun berperan dalam penambahan berat basah tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah, dan konsentrasi 15 ppm

efektif untuk menginduksi poliploidi pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai (*Capsicum annum*).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraito YU, 2004. Identifikasi Berat, Diameter, dan Tebal Daging Buah Melon (*Cucumis melo*, L.) Kultivar Action 434 Tetraploid Akibat Perlakuan Kolkhisin. *Berkala Penelitian Hayati* 10 (1):37-42.
- Crowder LV, 1986. *Genetika Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Deptan, 2006. *Produksi, Luas Areal dan Produktivitas Sayuran di Indonesia*. <http://www.deptan.go.id>. Diunduh tanggal 27 Oktober 2010.
- Ginting LN, 2008. *Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman kolkhisin terhadap pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman kacang tanah (*arachis hypogaea*)*. repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/25006. Diakses tanggal 20 november 2011.
- Haryanti S, dkk., 2009. Pengaruh Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan, Ukuran Sel Metaphase dan Kandungan Protein Biji Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* (L) Wilczek). *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi* 10(2):112-120.
- Henuhili V dan Suratsih, 2003. *Genetika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Loveless, A.R., 1991. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*, Jilid 1. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Mansyurdin H dan Murni D, 2004. Induksi Tetraploid pada Tanaman Cabai Merah Keriting dan Cabai Rawit Dengan Kolkhisin. *Stigma* Volume XII no.3, Juli -September 2004.
- Salisbury FB dan Ross CW, 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Suryo, 1995. *Sitogenetika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Taringan S dan Wiryanta W, 2003. *Bertanam Cabai Hibrida Secara Intensif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Wiendra Ni Made S, 2011. *Pemberian Kolkhisin Dengan Lama Perendaman Berbeda Pada Induksi Poliploidi Tanaman Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.)*. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/BIO/article/download/600/420>. Diakses tanggal 15 Mei 2013