

## PENGARUH EMS DAN PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN KRISAN (*Chrysanthemum morifolium*) DI DATARAN RENDAH

Ryan Dwiky Atikabudi\*, Sukendah, Widiwurjani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa  
Timur, Indonesia

Jl. Raya Rungkut Madya No.1, Gunung Anyar, Surabaya, 60294, Indonesia

\*Correspondence author: [ryandwiky99@gmail.com](mailto:ryandwiky99@gmail.com)

### Abstrak

Bunga krisan sangat diminati karena keindahannya dan memiliki harga jual yang tinggi, tetapi sangat disayangkan budidaya krisan masih mengandalkan tempat di dataran tinggi. Tanaman dapat dimodifikasi untuk mendapatkan bunga asli dataran tinggi yang dapat tumbuh dan mekar di dataran rendah. Modifikasi krisan asli dataran tinggi agar tumbuh dan berbunga di dataran rendah memerlukan bantuan mutagen *Ethyl Methanesulfonate* (EMS) dan konsentrasi paklobutrazol yang tepat. Penelitian dimulai dari bulan Desember 2021 hingga April 2022 di *Screenhouse* Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Jatim, Surabaya. Penelitian memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang diurutkan secara Faktorial. Faktor tersebut adalah tanpa EMS dan perlakuan EMS (dosis 0,77% dan lama perendaman 90 menit) dan perlakuan konsentrasi paklobutrazol (0 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm). Semua perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Hasil penelitian membuktikan adanya interaksi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol terhadap waktu muncul kuncup dan waktu mekar sempurna. Perlakuan kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm terbukti sebagai hasil interaksi terbaik pada waktu muncul kuncup bunga (75,55 HST) dan waktu mekar sempurna (46,23 HST). Perlakuan tunggal EMS berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun (umur 42, 56, dan 70 HST), jumlah ruas, waktu muncul kuncup, waktu mekar sempurna, dan diameter bunga, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan.

**Kata kunci:** *Chrysanthemum*, *Ethyl Methanesulfonate* (EMS), paklobutrazol

## EFFECT OF EMS AND PACLOBUTRAZOL ON GROWTH AND FLOWERING OF CHRYSANTHEMUM (*Chrysanthemum morifolium*) IN THE LOWLANDS

### Abstract

*Chrysanthemum* flowers are in great demand because of their beauty and high selling prices, but it is unfortunate that chrysanthemum cultivation still relies on places in the highlands. Plants can be modified to obtain native highland flowers that can grow and bloom in the lowlands. Modification of native highland chrysanthemums to grow and bloom in the lowlands requires the help of Ethyl Methanesulfonate (EMS) mutagen and the right concentration of paclobutrazol. The research began from December 2021 to April 2022 at the Screenhouse of the Faculty of Agriculture, UPN "Veteran" Jatim, Surabaya. The study used a Completely Randomized Design (CRD) sorted by factorial. These factors are without EMS and EMS treatment (0.77% dose and 90 minutes soaking time) and treatment with concentrations of paclobutrazol (0 ppm, 100 ppm, and 200 ppm). All treatments were replicated 4 times. The results proved that there were treatment interactions of EMS and paclobutrazol concentrations at the time of bud emergence and time of full bloom. The combination treatment of mutation + 200 ppm paclobutrazol concentration proved to be the best interaction result at the time of flower bud emergence (75,55 DAP) and time of full bloom (46,23 DAP). The single treatment of EMS affected on plant height, number of leaves (age 42, 56, 70 DAP), number of internodes, time of bud emergence, time of full bloom, and flower diameter, while the single treatment of paclobutrazole concentration affected on all observation parameters.

**Keywords:** *Chrysanthemum*, *Ethyl Methanesulfonate* (EMS), paclobutrazol

### PENDAHULUAN

Bunga krisan susah tumbuh baik dengan kondisi yang ada di dataran rendah dengan rata-rata suhu diatas 25° C. Proses inisiasi bunga krisan di dataran rendah sangat terhambat selain itu pembentukan bakal bunga juga sangat lambat.

Tingginya suhu membuat hasil pembungaan cenderung warnanya kusam, pucat, dan memudar (Sembiring et al., 2021). Kondisi tersebut dapat diatasi dengan menciptakan varian krisan yang toleran dengan proses induksi mutasi. Mutasi dilakukan dengan zat kimia berupa mutagen Ethyl

Methanesulfonate (EMS). Penelitian Krupa-Malkiewicz, Kosatka, Smolik and Sędzik (2017) membuktikan perendaman tanaman petunia kedalam larutan EMS selama 60 hingga 120 menit dengan konsentrasi EMS masing - masing 0,5% menghasilkan peningkatan toleran terhadap faktor stress lingkungan.

Bunga krisan yang dimutasikan merupakan krisan varietas Marina dan memiliki tipe bunga single yang diambil dari BALITHI. Bunga krisan tersebut merupakan tipe standar dan jenis krisan potong yang memiliki tinggi tanaman sekitar 90 - 110 cm. Lama pembungaan bunga krisan tersebut sekitar 3 bulan. Bunga potong bisa dijadikan tanaman pot apabila tinggi tanaman tersebut ditekan. Mengatasi tinggi tanaman yang terlalu tinggi dan merangsang pembungaan perlu adanya pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Paklobutrazol. ZPT Paklobutrazol diberikan dengan cara disemprot, disiramkan pada media tanam, dan diinjeksikan ke dalam batang tanaman (Widaryanto *et al.*, 2011).

ZPT Paklobutrazol mampu untuk merangsang pembentukan bunga dan menghambat sek semakin memanjang pada tanaman sehingga kualitas pada bunga krisan meningkat tapi tinggi tanaman krisan menurun (Rubiyanti dan Rochayat, 2015). Pemberian konsentrasi paklobutrazol (600 ppm) menghasilkan padi dengan tangkai pendek yang membantu proses pengiriman hasil fotosintesa semakin lebih cepat (Syahputra *et al.*, 2018). Pada penelitian Sumartono (2020) ZPT Paklobutrazol diaplikasikan ke tanaman krisan di dataran sedang daerah Jawa Tengah. Konsentrasi paklobutrazol memperlihatkan hasil berbeda nyata terhadap waktu muncul bakal bunga. Konsentrasi paklobutrazol 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm mampu menekan tinggi tanaman sebesar 25,25 cm, 24,34 cm, dan 23,46 cm dengan waktu muncul bakal bunga yang berubah lebih cepat menjadi 56,60 HST, 56,33 HST, dan 55,20 HST. Pemberian ZPT paklobutrazol mampu meningkatkan pembungaan tanaman hias apabila diberi dengan dosis tepat. Dengan demikian, penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui interaksi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol, pengaruh EMS, dan konsentrasi paklobutrazol yang benar untuk membantu pertumbuhan dan pembungaan krisan di dataran rendah.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian berlokasi di Screenhouse Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Lama penelitian memerlukan waktu sekitar 5 bulan terhitung dari bulan Desember 2021 hingga April 2022. Tempat penelitian berada di 7°20'4.27"S; 112°47'29.50"E dan memiliki ketinggian lokasi ±5 m dpl.

Bahan-bahan penelitian diantaranya ada stek krisan varietas Marina yang diperoleh dari Balai Tanaman Hias, Indonesia yang berumur 3 minggu, media cocopeat, pupuk kandang sapi, pupuk Growmore (32-10-10, 20-20-20, 6-30-30, dan 10-55-10), polybag ukuran 25 x 25 cm, dan ZPT Paklobutrazol Golstar. Alat - alat penelitian diantaranya ada gembor, gelas ukur, polybag, sprayer, lampu, kertas label, pipet, meteran, ember, papan nama, gunting, micropipet, termohyrometer, penggaris, dan kamera.

Model penelitian memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial dan melibatkan 2 faktor yang dimana semua perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Faktor pertama menggunakan perlakuan EMS. Berikut adalah perlakuannya:

M1 = Krisan Tanpa EMS

M2 = Krisan dengan EMS

Faktor kedua menggunakan perlakuan konsentrasi paklobutrazol dengan 3 taraf. Berikut adalah perlakuannya:

P0 = Konsentrasi 0 ppm

P1 = Konsentrasi 100 ppm

P2 = Konsentrasi 200 ppm

Penelitian memakai 6 perlakuan dengan 4 kali ulangan untuk setiap unit penelitian dan tiap unit berisi 10 tanaman, sehingga diperoleh sebanyak 240 tanaman. Penelitian dimulai dari perendaman stek krisan Marina ke dalam larutan EMS dosis 0,77% selama 90 menit dan sebagian stek dibiarkan tanpa perendaman. Stek kemudian ditanam dan diamati perubahannya, setelah itu perlakuan konsentrasi paklobutrazol diberi dengan selang waktu seminggu sekali dimulai dari 30 hingga 52 HST.

Pengaplikasian paklobutrazol dengan cara menyemprot bagian daun dan batang tanaman krisan EMS dan tanpa EMS secara merata. Pengamatan dilakukan dari awal sebelum perlakuan hingga panen. Parameter pengamatan diantaranya ada tinggi tanaman, jumlah daun, waktu muncul kuncup, waktu mekar sempurna, dan diameter bunga. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis memakai RAL 2 Faktor. Uji lanjutan dengan BNT dilakukan dan dideskripsikan dalam pembahasan setelah terdapat hasil berbeda nyata pada ANOVA.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tinggi Tanaman**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST. Perlakuan tunggal EMS berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap

PENGARUH EMS DAN PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN

tinggi tanaman pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST. Nilai rata-rata tinggi tanaman setelah

diberi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol tersedia dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Krisan setelah Perlakuan Tunggal EMS dan Konsentrasi Paklobutrazol

Perlakuan	Tinggi Tanaman Krisan (cm)					
	HST					
EMS	42	56	70	84	98	112
Tanpa EMS	29,36 <sup>b</sup>	38,72 <sup>b</sup>	48,16 <sup>b</sup>	51,57 <sup>b</sup>	55,57 <sup>b</sup>	60,90 <sup>b</sup>
EMS	20,65 <sup>a</sup>	29,65 <sup>a</sup>	38,70 <sup>a</sup>	43,29 <sup>a</sup>	47,29 <sup>a</sup>	51,96 <sup>a</sup>
BNT 5%	12,48	12,01	13,04	10,08	10,08	12,72
Konsentrasi Paklobutrazol						
0 ppm	32,73 <sup>b</sup>	42,26 <sup>b</sup>	51,90 <sup>b</sup>	59,91 <sup>b</sup>	63,91 <sup>b</sup>	63,91 <sup>b</sup>
100 ppm	23,89 <sup>ab</sup>	32,89 <sup>ab</sup>	41,91 <sup>ab</sup>	43,35 <sup>ab</sup>	47,35 <sup>ab</sup>	54,35 <sup>ab</sup>
200 ppm	18,40 <sup>a</sup>	27,40 <sup>a</sup>	36,48 <sup>a</sup>	39,03 <sup>a</sup>	43,03 <sup>a</sup>	51,03 <sup>a</sup>
BNT 5%	11,46	11	11,89	23,85	23,85	9,5

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata melalui pengujian BNT 5%

Tinggi tanaman krisan yang diberi EMS lebih pendek dan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan krisan yang tanpa EMS pada semua umur pengamatan. Pada akhir pengamatan, Tinggi krisan yang diberi EMS adalah 51,96 cm (terpendek), sedangkan tinggi krisan yang tanpa EMS adalah 60,90 cm (tertinggi). Tinggi krisan yang tanpa paklobutrazol (0 ppm) berbeda nyata dibandingkan dengan krisan yang diberi konsentrasi paklobutrazol (100 dan 200 ppm), hal ini dikarenakan kedua konsentrasi (100 ppm dan 200 ppm) tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan. Pada akhir pengamatan, krisan setelah diberi konsentrasi paklobutrazol (0 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm) memiliki rata-rata tinggi masing-masing 63,91 cm, 54,35 cm, dan 51,03 cm. Pemberian mutagen EMS dan paklobutrazol mengakibatkan tanaman krisan tumbuh rendah atau semakin kerdil. Penelitian Neeraj & Kumar (2022) membuktikan bahwa

tanaman cabai hasil induksi mutagen EMS menghasilkan tanaman mutan yang tumbuh kerdil. Pemberian paklobutrazol mampu mengakibatkan pemanjangan sel pada tanaman terhambat (Rubiyanti dan Rochayat, 2015). Pemberian paklobutrazol diberikan sebelum padi memasuki masa inisiasi malai mengakibatkan tinggi tanaman padi semakin rendah (Syahputra, 2021).

**Jumlah Daun**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST. Perlakuan tunggal EMS berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 42, 56, dan 70 HST, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST.

Tabel 2. Jumlah Daun Krisan Marina setelah Perlakuan Tunggal EMS dan Konsentrasi Paklobutrazol

Perlakuan	Tinggi Tanaman Krisan (cm)					
	HST					
EMS	42	56	70	84	98	112
Tanpa EMS	21,03 <sup>b</sup>	25,03 <sup>b</sup>	31,04 <sup>b</sup>	32,55	34,23	26,79
EMS	18,71 <sup>a</sup>	22,71 <sup>a</sup>	28,78 <sup>a</sup>	32,13	33,83	26,92
BNT 5%	11,11	11,11	10,26	tn	tn	tn
Konsentrasi Paklobutrazol						
0 ppm	22,15 <sup>b</sup>	26,15 <sup>b</sup>	32,21 <sup>b</sup>	36,04 <sup>b</sup>	37,74 <sup>b</sup>	31,06 <sup>b</sup>
100 ppm	18,30 <sup>a</sup>	22,30 <sup>a</sup>	28,35 <sup>a</sup>	30,95 <sup>ab</sup>	32,61 <sup>ab</sup>	25,49 <sup>ab</sup>
200 ppm	19,16 <sup>ab</sup>	23,16 <sup>ab</sup>	29,16 <sup>ab</sup>	30,03 <sup>a</sup>	31,74 <sup>a</sup>	24,01 <sup>a</sup>
BNT 5%	11,19	11,19	11,04	5,84	5,82	7,75

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata melalui pengujian BNT 5%; tn = tidak nyata

Nilai jumlah daun setelah diberi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol tersedia dalam Tabel 2. Jumlah daun krisan yang diberi EMS lebih pendek dan berbeda nyata dibandingkan dengan krisan yang tanpa EMS pada umur 42, 56, dan 70 HST. Pada umur 70 HST, jumlah daun krisan yang diberi EMS adalah 31,04 helai, sedangkan jumlah daun krisan yang tanpa EMS adalah 28,78 helai. Jumlah daun krisan yang tanpa paklobutrazol (0 ppm) berbeda nyata dibandingkan dengan krisan yang diberi konsentrasi paklobutrazol 100 ppm, selain itu kedua konsentrasi (100 ppm dan 200 ppm) tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan. Pada akhir pengamatan, krisan setelah diberi konsentrasi paklobutrazol (0 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm) memiliki rata-rata jumlah daun masing-masing 31,06 helai, 25,49 helai, dan 24,01 helai. Jumlah daun krisan mampu bertahan bahkan berkurang akibat dari pemberian dosis tinggi paklobutrazol, hal ini sesuai dengan pernyataan Widaryanto et al. (2011), yang membuktikan paklobutrazol dengan konsentrasi tinggi menyebabkan mengecilnya luas daun, karena terhambatnya giberelin. Jumlah daun semakin sedikit dan luas daun semakin kecil seiring dengan meningkatnya pemberian konsentrasi paklobutrazol.

**Jumlah Ruas**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST. Perlakuan tunggal EMS berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah ruas pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah ruas pada umur 42, 56, 70, 84, 98, dan 112 HST. Nilai rata-rata jumlah ruas setelah diberi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol tersedia dalam Tabel 3.

Jumlah ruas krisan yang diberi EMS lebih sedikit dan berbeda nyata dibandingkan dengan krisan yang tanpa EMS pada semua umur pengamatan. Pada akhir pengamatan, rata-rata jumlah ruas krisan yang diberi EMS adalah 17,26, sedangkan rata-rata jumlah ruas yang tanpa EMS adalah 20,80. Jumlah ruas krisan yang tanpa paklobutrazol (0 ppm) berbeda nyata dibandingkan dengan krisan yang diberi konsentrasi paklobutrazol 200 ppm, selain itu kedua konsentrasi (100 ppm dan 200 ppm) tidak berbeda nyata pada semua umur pengamat. Pada akhir pengamatan, krisan setelah diberi konsentrasi paklobutrazol (0 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm) memiliki jumlah ruas masing-masing 21,74, 18,84, dan 16,51.

Tabel 3. Jumlah Ruas Krisan Marina setelah Perlakuan EMS dan Konsentrasi Paklobutrazol

Perlakuan	Tinggi Tanaman Krisan (cm)					
	HST					
EMS	42	56	70	84	98	112
Tanpa EMS	16,13 <sup>b</sup>	17,13 <sup>b</sup>	17,79 <sup>b</sup>	18,80 <sup>b</sup>	19,80 <sup>b</sup>	20,80 <sup>b</sup>
EMS	13,03 <sup>a</sup>	14,03 <sup>a</sup>	14,33 <sup>a</sup>	15,28 <sup>a</sup>	16,26 <sup>a</sup>	17,26 <sup>a</sup>
BNT 5%	8,99	9,02	11,32	11,55	11,85	11,67
Konsentrasi Paklobutrazol						
0 ppm	16,81 <sup>b</sup>	17,80 <sup>b</sup>	18,75 <sup>b</sup>	19,74 <sup>b</sup>	20,74 <sup>b</sup>	21,74 <sup>b</sup>
100 ppm	14,36 <sup>ab</sup>	15,36 <sup>ab</sup>	15,86 <sup>ab</sup>	16,84 <sup>ab</sup>	17,84 <sup>ab</sup>	18,84 <sup>ab</sup>
200 ppm	12,56 <sup>a</sup>	13,56 <sup>a</sup>	13,56 <sup>a</sup>	14,55 <sup>a</sup>	15,54 <sup>a</sup>	16,51 <sup>a</sup>
BNT 5%	5,71	5,66	8,5	8,42	8,47	8,5

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata melalui pengujian BNT 5%; tn = tidak nyata

Penelitian Fairuza (2022) menyebutkan bahwa perlakuan konsentrasi EMS memengaruhi jumlah ruas tanaman bunga matahari. Penelitian Ribeiro *et al.* (2011) membuktikan bahwa paklobutrazol mampu menghambat pertumbuhan tanaman dan memperpendek ruas batang sekaligus serta dapat meningkatkan toleransi terhadap cekaman kekeringan dan cekaman garam yang tinggi.

**Waktu Muncul Kuncup**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul kuncup. Perlakuan tunggal EMS berpengaruh nyata terhadap waktu muncul kuncup, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul kuncup. Nilai waktu muncul kuncup setelah diberi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol tersedia dalam Tabel 4.

Waktu muncul kuncup krisan yang diberi kombinasi tanpa EMS + tanpa paklobutrazol (0 ppm) berbeda nyata dengan krisan yang diberi EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm. Waktu muncul kuncup krisan yang diberi kombinasi EMS + tanpa paklobutrazol (0 ppm) tidak berbeda nyata dengan krisan yang diberi kombinasi tanpa EMS + konsentrasi paklobutrazol (0 ppm dan 100 ppm), sedangkan waktu muncul kuncup krisan yang diberi kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 100 ppm tidak berbeda nyata dengan krisan yang diberi kombinasi tanpa EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm. Waktu muncul kuncup

tercepat terdapat pada krisan yang diberi kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm, sedangkan waktu muncul kuncup terlama terdapat pada krisan yang diberi kombinasi EMS + tanpa paklobutrazol (0 ppm). Pemberian EMS yang dibarengi dengan konsentrasi tinggi paklobutrazol menyebabkan waktu muncul kuncup semakin singkat. Mutagen mampu merubah waktu berbuah dan berbunga pada tanaman tomat (Nahiyani *et al.*, 2014). Menurut Risanda (2017) pemberian paklobutrazol mampu menekan produksi gibberelin pada tanaman dan membuat fase generatif semakin lebih cepat.

Tabel 4. Waktu Muncul Kuncup Krisan Marina setelah Perlakuan Kombinasi EMS dan Konsentrasi Paklobutrazol

Perlakuan	Konsentrasi Paklobutrazol		
	0 ppm	100 ppm	200 ppm
Tanpa EMS	82,25 <sup>cd</sup>	81,55 <sup>c</sup>	78,45 <sup>bc</sup>
EMS	83,05 <sup>cde</sup>	78,13 <sup>b</sup>	75,55 <sup>a</sup>
BNT 5%			3,99

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata melalui pengujian BNT 5%

Krisan marina memasuki waktu muncul kuncup sekitar 58-63 HST dengan kondisi yang sesuai dan hal tersebut terpaut jauh dengan krisan marina yang ditanam di dataran rendah. Suhu lebih dari dari 25°C tidak sesuai dengan syarat tumbuh krisan. Reginasari *et al.* (2020) menyatakan kondisi lingkungan dengan suhu diatas 25°C tidak memenuhi syarat tumbuh krisan dan memungkinkan inisiasi bunga dan pembentukan bakal bunga terhambat

**Waktu Mekar Sempurna**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap waktu mekar sempurna. Perlakuan tunggal EMS berpengaruh sangat nyata terhadap waktu mekar sempurna, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh sangat nyata terhadap waktu mekar sempurna. Nilai rata-rata waktu mekar sempurna setelah diberi perlakuan EMS

dan konsentrasi paklobutrazol tersedia dalam Tabel 5. Waktu mekar sempurna yang diberi kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm berbeda nyata dengan krisan yang diberi kombinasi EMS + tanpa paklobutrazol (0 ppm dan 100 ppm).

Waktu mekar sempurna krisan yang diberi kombinasi EMS + tanpa paklobutrazol (0 ppm) tidak berbeda nyata dengan krisan yang diberi kombinasi tanpa EMS + konsentrasi paklobutrazol (0 ppm dan 100 ppm), sedangkan waktu mekar sempurna krisan yang diberi kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 100 ppm tidak berbeda nyata dengan krisan yang diberi kombinasi tanpa EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm. Waktu mekar sempurna tercepat terdapat pada krisan yang diberi kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm, sedangkan waktu mekar sempurna terlama terdapat pada krisan yang diberi kombinasi EMS + tanpa paklobutrazol (0 ppm).

Tabel 5. Waktu Mekar Sempurna Krisan Marina setelah Perlakuan Kombinasi EMS dan Konsentrasi Paklobutrazol

Perlakuan	Konsentrasi Paklobutrazol		
	0 ppm	100 ppm	200 ppm
Tanpa EMS	53,25 <sup>cd</sup>	52,35 <sup>c</sup>	49,45 <sup>bc</sup>
EMS	54,05 <sup>cde</sup>	49,13 <sup>b</sup>	46,23 <sup>a</sup>
BNT 5%			4,78

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata melalui pengujian BNT 5%

Pemberian EMS dan konsentrasi tinggi paklobutrazol pada krisan menyebabkan waktu mekar sempurna lebih singkat. Penelitian Wiartana *et al.* (2014) membuktikan perlakuan EMS (konsentrasi 1% dan lama perendaman 6 dan 9 jam) mampu membuat umur berbunga tanaman cabai merah (*Capsicum Annuum L.*) semakin cepat. Penelitian Safitri (2020) membuktikan akibat *Spatifilum* diberi perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 300 – 500 mg/l menyebabkan fase vegetatif menjadi lambat, sedangkan untuk fase generatif menjadi lebih cepat yang ditandai dengan meningkatkannya waktu muncul kuncup, waktu mekar sempurna, dan lama kesegaran bunga apabila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol.

**Diameter Bunga**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara EMS dan konsentrasi paklobutrazol tidak berpengaruh nyata terhadap diameter bunga. Perlakuan tunggal EMS berpengaruh nyata terhadap diameter bunga, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh nyata terhadap diameter bunga. Diameter bunga setelah diberi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol tersedia pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter Bunga Krisan Marina setelah Perlakuan Tunggal EMS dan Perlakuan Konsentrasi Paklobutrazol

Perlakuan	Diameter Bunga (cm)
EMS	
Tanpa EMS	10,1 <sup>a</sup>
EMS	10,7 <sup>b</sup>
BNT 5%	6,98
Konsentrasi Paklobutrazol	
0 ppm	9,9 <sup>a</sup>
100 ppm	10,5 <sup>b</sup>
200 ppm	10,7 <sup>bc</sup>
BNT 5%	5,91

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom yang sama artinya tidak berbeda nyata melalui pengujian BNT 5%

Diameter bunga krisan yang diberi EMS berbeda nyata dengan krisan yang tanpa EMS. Bunga krisan yang diberi EMS lebih besar diameternya yakni 10,7 cm, sedangkan bunga krisan yang tanpa EMS lebih kecil diameternya yakni 10,1 cm. Diameter bunga krisan yang tanpa paklobutrazol berbeda nyata dengan krisan yang diberi konsentrasi paklobutrazol 100 ppm dan 200 ppm. Namun diameter bunga krisan pada konsentrasi paklobutrazol 200 ppm tidak berbeda nyata dengan diameter bunga krisan pada konsentrasi paklobutrazol 100 ppm.

Krisan setelah diberi konsentrasi paklobutrazol (0 ppm, 100 ppm, dan 200 ppm) memiliki rata-rata diameter bunga masing-masing 9,9 cm, 10,5 cm, dan 10,7 cm. Mutagen EMS pada bunga krisan membantu menghasilkan diameter bunga yang lebar. Penelitian Lenawaty *et al.* (2022) membuktikan bahwa pemberian EMS menghasilkan bunga marigold perancis (*Tagetes patula*) yang memiliki diameter batang lebih besar daripada varietas aslinya. Penelitian Yudha *et al.* (2022) membuktikan bahwa perlakuan EMS dengan cara induksi mutasi secara akut dan kronik mampu meningkatkan keragaman morfologi diantaranya lebar bunga Jengger Ayam (*Celosia cristata L.*). Penelitian Dwiati & Anggorowati (2007) menunjukkan penambahan paklobutrazol dan KNO3 menghasilkan diameter bunga paling besar (71,67 mm) pada bunga potong anggrek Dendrobium. Diameter bunga krisan bisa beragam tergantung jenis dan kultivar tanaman dalam menyerap atau merespon paklobutrazol (Mansuroglu *et al.*, 2009).

**KESIMPULAN**

Terjadi interaksi perlakuan EMS dan konsentrasi paklobutrazol terhadap parameter waktu muncul kuncup dan waktu mekar sempurna. Perlakuan kombinasi EMS + konsentrasi paklobutrazol 200 ppm merupakan hasil interaksi terbaik pada waktu muncul kuncup bunga (75,55 HST) dan waktu mekar sempurna (46,23 HST). Perlakuan tunggal EMS berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun (umur 42, 56, 70 HST), jumlah ruas, waktu muncul kuncup, waktu mekar sempurna, dan diameter bunga dengan pemberian EMS merupakan hasil terbaik, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi paklobutrazol berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan dengan pemberian paklobutrazol 200 ppm merupakan hasil terbaik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Dwiati, M., & Anggorowati, S. (2007). Aplikasi Paklobutrazol dan KNO3 untuk Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Bunga Potong Anggrek Dendrobium 'Sarifah Fatimah'. *Jurnal Biosfera*, 24(1), 17–23.

Fairuza, A. 2022. *Induksi Mutasi dengan Ethyl Methane Sulphonate (EMS) Terhadap Variasi Keragaan Tanaman Hias Bunga Matahari (Heliantus annus, L.)*. Undergraduate thesis, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya.

Krupa-Małkiewicz, M., Kosatka, A., Smolik, B., & Sędzik, M. (2017). Induced Mutations through EMS Treatment and

- In Vitro Screening for Salt Tolerance Plant of *Petunia × atkinsiana* D. Don. *J. Notulae Botanica Horti*, 45(1), 190–196.
- Lenawaty, D. Y., Sukma, D., Syukur, M., Suprpta, D. N., Nurcholis, W., & Aisyah, S. I. (2022). Increasing the diversity of marigold (*Tagetes* sp.) by acute and chronic chemical induced mutation of EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(2), 1399–1407.
- Mansuroglu, S., Karaguzel, O., Ortacesme, V., & Sayan, M. S. (2009). Effect of Paclobutrazol on Flowering Leaf and Colour of *Consolida orientalis*. *Pak. J. Bot*, 41(5), 2323–2332.
- Nahiyani, A. S. M., L. Rahman, S. Raiyan, H. Mehraj, & A. F. M. Jamal Uddin. (2014). Selection of EMS Induced Tomato Variants Through Tilling for Point Mutation. *Bangladesh Research Publications Journal*, 10(2), 214–222.
- Neeraj & Kumar, V. (2022). Induced morphological mutants by gamma rays and EMS in chili (*Capsicum annum* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 11(5), 1306–1309.
- Reginasari, S. I., Roviq, M., & Wardiyati, T. (2020). Pengaruh Pupuk Daun dan GA3 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Potong Krisan (*Chrysanthemum morifolium*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(5), 456–463.
- Ribeiro, D., Müller, C., Bedin, J., Rocha, G. & Barros, R. (2011). Effects of autoclaving on the physiological action of paclobutrazol. *Agricultural Sciences*, (2), 191–197.
- Risanda, I. (2017). Pengaruh Jenis Pupuk dan Retardan Paclobutrazol terhadap Keragaan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) cv. Candlelight. *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung.
- Rubiyanti dan Rochayat. (2015). Pengaruh Konsentrasi Paklobutrazol dan Waktu Aplikasi terhadap Mawar Batik (*Rosa Hybrid* L.). *Jurnal Kultivasi*, (14), 59–64.
- Safitri, A. (2020). Pengaruh Pemberian Konsentrasi Paclobutrazol pada Pertumbuhan dan Pembungaan *Spathiphyllum wallisii*. *Skripsi*, 62. Universitas Lampung, Lampung.
- Sembiring, E. K. D. Br., E. Sulistyarningsih, dan H. Shintiavira. 2021. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Giberelin (GA3) terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Hasil Bunga Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) di Dataran Medium. *Jurnal Vegetalika*, 10(1), 45. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Sumartono, G. H. (2020). Kajian Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Mutu Lima Varietas Tanaman Krisan Pot. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu ke-3. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purworejo, Purworejo*.
- Syahputra, B. S. A. (2021). Hubungan Luas Daun, Diameter Batang dan Tinggi Tanaman Padi Karena Perbedaan Waktu Aplikasi Paclobutrazol (PBZ). *Jurnal Agrium*, 24(1), 28–33.
- Syahputra, B. S. A., Siregar, M., Tarigan, R. R. A., & Ketaren, N. J. B. (2018). Hasil Dan Komponen Hasil Padi Dengan Sistem Integrasi Padi-Sawit Setelah Aplikasi Paclobutrazol (PBZ). *Jurnal Agrium*, 21(3), 223–229.
- Wiantana, I. M. A., Pharmawati, M., dan Suada, I. K. (2014). Induksi Mutasi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.) dengan *Ethyl Methanesulfonate* pada Berbagai Tingkat Waktu Perendaman. *Jurnal Agrotrop*, 4(1), 7 – 12.
- Widaryanto, E., Baskara, M., & Suryanto, A. (2011). Aplikasi paklobutrazol pada tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L. cv. Teddy Bear) Sebagai Upaya Menciptakan Tanaman Hias Pot. *Makalah*. (Seminar Ilmiah Tahunan Hortikultura Perhimpunan Hortikultura Indonesia (Perhorti)), Lembang.
- Yudha, Y. S., Aisyah, S. I., Nurcholis, W., & Sukma, D. (2022). Mutasi Akut dan Kronik Menggunakan Etil Metan Sulfonat (EMS) pada Jengger Ayam (*Celosia cristata* L.) untuk Meningkatkan Keragaman Morfologi dan Kandungan Polifenol. *Master Theses Agriculture*, 2371. Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.