

**POLIPLOIDISASI TIGA VARIETAS TANAMAN KRISAN
(*Chrysanthemum morifolium* R.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI
KOLKISIN MELALUI MUTAGENESIS *IN VITRO***

RAHMAWATI S.

G011201154



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

SKRIPSI

**Diajukan untuk Menempuh Ujian Sarjana pada
Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

RAHMAWATI S.

G011201154



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

**POLIPLOIDISASI TIGA VARIETAS TANAMAN KRISAN
(*Chrysanthemum morifolium* R.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI
KOLKISIN MELALUI MUTAGENESIS *IN VITRO***

RAHMAWATI S.

G011201154

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

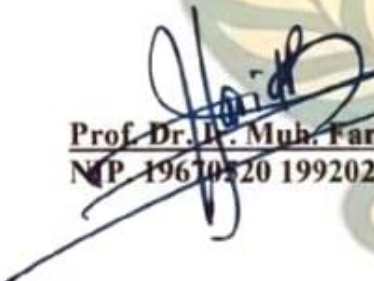
**Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Makassar, September 2023

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.P.
NIP. 19610420 199202 1 001


Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P., M.P.
NIP. 19740907 201212 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Hari Iswovo, S.P., M.A.
NIP. 1976058 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

POLIPLOIDISASI TIGA VARIETAS TANAMAN KRISAN (*Chrysanthemum morifolium* R.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI KOLKISIN MELALUI MUTAGENESIS *IN VITRO*

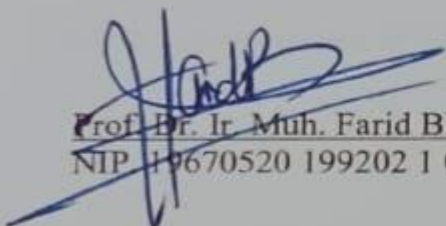
Disusun dan Diajukan Oleh

**Rahmawati S.
G011 20 1154**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada September 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Pembimbing I

Pembimbing II

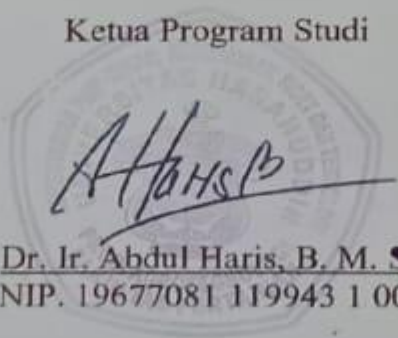
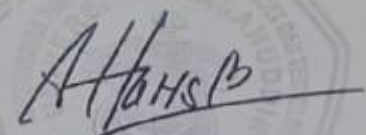


Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.P.
NIP. 19670520 199202 1 001



Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P., M.P.
NIP. 19740907 201212 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Abdul Haris, B. M. Si.
NIP. 19677081 119943 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmawati S.

NIM : G011201154

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

“Poliploidisasi Tiga Varietas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) pada Berbagai Konsentrasi Kolkisin Melalui Mutagenesis *In Vitro*”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 25 September 2023



Rahmawati S.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan penulis kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Poliploidisasi Tiga Varietas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) pada Berbagai Konsentrasi Kolkisin Melalui Mutagenesis *In Vitro*”**. Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi tentang pertumbuhan dan hasil penggandaan kromosom tanaman krisan setelah di induksi kolkisin.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, penulis skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik, karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak yang tulus kepada:

1. Orang tua tercinta Beliau Bapak Sainuddin dan Ibu Hasna, selaku orang tua yang menjadi dorongan terbesar untuk menyelesaikan masa studi S1. Terima kasih atas semua fasilitas yang diberikan selama ini baik secara materi maupun non materi. Terima kasih atas segala doa dan dukungan hingga saya bisa berada di titik ini. Semoga masa depan anakmu ini lancar. Amin.
2. Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.P dan Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P., M.P, selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu dan memberikan begitu banyak ilmu yang bermanfaat kepada penulis sejak awal penelitian hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP., Dr. Ir. Katriani Mantja, MP., dan Dr. Muhammad Fuad Anshori, S.P., M.Si., selaku penguji yang telah berkenan memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Staf Pegawai Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala arahan dan bantuan teknisnya.
5. Staf Inkubator Bisnis Unhas dan *event* bergengsi YSSC, PKM-PIMNAS, P2MW, YELP yang telah membantu saya mengembangkan bakat dan potensi diri yang saya miliki selama aktif menjadi mahasiswa.
6. Kepada Nurul, Sofi, Fika, Rahma Agmus, Umi, Farmi, dan teman-teman seperjuangan. Terima kasih atas bantuan tenaga, waktu, suka duka dan semangat yang telah diberikan selama proses berlangsung hingga saat ini.

7. Teman *Plant Breeding* 20 (Nurafika, Rahmawati Agmus, Umi Kalsum, Nadilla Aprilia Darwis, A. Chamsitasari Z A., Ade Putra, Ahmad Yani, Ana Fardiah, Dedi, Haikal Akbar, Husnul Khatimah, Muh. Fikri Al-Qautsar, Nina, Rosmina Rajab, Nurlela, Muh. Fadhil, dan Alfian Amiruddin) yang telah membantu penulis selama penelitian, tempat bertukar pikiran, serta memberi motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Keluarga besar *Plant Breeding* 2016, 2018, 2019, 2020, 2021 yang banyak memberikan masukan dalam proses penulisan skripsi hingga selesai.
9. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian berlangsung hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tiada hentinya penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada pihak yang telah terlibat dalam proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.

Makassar, 18 September 2023

Penulis

RINGKASAN

Rahmawati S. (G011 20 1154), Poliploidisasi Tiga Varietas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) pada Berbagai Konsentrasi Kolkisin Melalui Mutagenesis *In Vitro* dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.P.** dan **Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi varietas dan konsentrasi kolkisin yang mengakibatkan terjadinya poliploidisasi pada tanaman krisan secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung Mei sampai Agustus 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungan. Faktor utama adalah varietas tanaman krisan Pinka Pinky, Lolipop, dan Maruta. Anak petak adalah konsentrasi kolkisin 0%, 0.025%, 0.05%, 0.075% dan 0.1%. Perlakuan terdiri atas 15 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali dengan jumlah unit setiap perlakuan dalam ulangan sebanyak 3 unit. Sehingga terdapat 135 Unit Percobaan. Interaksi varietas dan konsentrasi kolkisin terbaik yang mengakibatkan terjadinya poliploidisasi pada tanaman krisan secara *in vitro* adalah Pinka Pinky dengan konsentrasi 0.075% dan 0.1% menghasilkan tetraploid (4n). Interaksi varietas Pinka Pinky dengan konsentrasi 0% pada waktu berakar dan 0.025% pada jumlah akar. Interaksi varietas Maruta dengan konsentrasi 0.025% pada tinggi tanaman dan panjang ruas. Konsentrasi kolkisin yang mengakibatkan terjadinya poliploidi tanaman krisan secara *in vitro* adalah 0.025%, 0.075%, dan 0.1%. 3. Varietas tanaman krisan yang mudah mengalami poliploidisasi secara *in vitro* adalah varietas Pinka Pinky. Dari hasil penelitian poliploidisasi pada tanaman krisan diaplikasikan menggunakan konsentrasi kolkisin perlu dilakukan subkultur minimal 1 kali setelah dilakukan induksi mutasi kolkisin, kemudian melakukan pengamatan dan analisis ploidi.

Kata Kunci: *in vitro*, kolkisin, poliploidi, tanaman krisan.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kedudukan dan Taksonomi Tanaman Krisan	5
2.2 Kultur Jaringan (In Vitro)	7
2.3 Mutasi.....	8
2.4 Poliploidisasi dan Kolkisin	9
BAB III BAHAN DAN METODE	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.5 Persiapan Bahan Eksplan	15
3.6 Parameter Pengamatan	15
3.7 Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1. Tabel 1.	Persentase Hidup Planlet Tanaman Krisan dari Minggu Kedua hingga Kedua Belas Setelah Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	18
2. Tabel 2.	Hasil Analisis Poliplodi Terhadap Ketiga Varietas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	21
3. Tabel 3.	Kuadrat Tengah Analisis Ragam Karakter Pengamatan Hasil Induksi Kolkisin Tanaman krisan Secara <i>In Vitro</i>	24
4. Tabel 4.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Kecepatan Waktu Bertunas (Hari) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	27
5. Tabel 5.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Kecepatan Waktu Berakar (Hari) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	28
6. Tabel 6.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Kecepatan Waktu Membentuk Planlet (Hari) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	29
7. Tabel 7.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Daun Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.....	32
8. Tabel 8.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Akar Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.....	33
9. Tabel 9.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Tinggi Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.....	35
10. Tabel 10.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Ruas Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST	36
11. Tabel 11.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Panjang Ruas Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST	37
12. Tabel 12.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Planlet Tanaman Krisan Membentuk Kalus Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST	39
13. Tabel 13.	Hasil Analisis Korelasi Terhadap Seluruh Parameter Pengamatan Tiga Varietas Tanaman Krisan dan Konsentrasi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	41

No.	Lampiran	Halaman
1.	Tabel Lampiran 1. Komposisi Larutan Media Murashige and Skoog (MS)	54
2.	Tabel Lampiran 2. Denah Pengacakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK)	55
3.	Tabel Lampiran 3. Deskripsi Krisan Pinka Pinky	56
4.	Tabel Lampiran 4. Deskripsi Krisan Lolipop	57
5.	Tabel Lampiran 5. Deskripsi Krisan Maruta	58
6.	Tabel Lampiran 6a. Waktu Bertunas (Hari) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	59
7.	Tabel Lampiran 6b. Sidik Ragam Waktu Bertunas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	59
8.	Tabel Lampiran 7a. Waktu Berakar (Hari) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	60
9.	Tabel Lampiran 7b. Sidik Ragam Waktu Berakar Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	60
10.	Tabel Lampiran 8a. Waktu Membentuk Planlet (Hari) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	61
11.	Tabel Lampiran 8b. Sidik Ragam Waktu Membentuk Planlet Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	61
12.	Tabel Lampiran 9a. Jumlah Tunas (Buah) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST	62
13.	Tabel Lampiran 9b. Sidik Ragam Jumlah Tunas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	62
14.	Tabel Lampiran 10a. Jumlah Daun (Helai) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST	63
15.	Tabel Lampiran 10b. Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	63
16.	Tabel Lampiran 11a. Jumlah Akar (Akar) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.	64
17.	Tabel Lampiran 11b. Sidik Ragam Jumlah Akar Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	64

18. Tabel Lampiran 12a. Tinggi Tanaman (cm) Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.	65
19. Tabel Lampiran 12b. Sidik Ragam Tinggi Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	65
20. Tabel Lampiran 13a. Jumlah Ruas (Buah) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.....	66
21. Tabel Lampiran 13b. Sidik Ragam Jumlah Ruas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	66
22. Tabel Lampiran 14a. Panjang Ruas (cm) Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.....	67
23. Tabel Lampiran 14b. Sidik Ragam Panjang Ruas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	67
24. Tabel Lampiran 15a. Planlet Membentuk Kalus Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 12 MST.....	68
25. Tabel Lampiran 15b. Sidik Ragam Planlet Membentuk Kalus Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	68

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1. Gambar 1.	Grafik Persentase Hidup Planlet (%) Tanaman Krisan Minggu Kedua Belas Setelah Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	19
2. Gambar 2.	Hasil Analisis Poliploididi dengan <i>Flow Cytometry</i> Terhadap Ketiga Varietas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i>	23
3. Gambar 3.	Pertumbuhan Tiga Varietas Tanaman Krisan Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> 12 Minggu MST.....	26
4. Gambar 4.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Kecepatan Waktu Bertunas (Hari) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	27
5. Gambar 5.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Kecepatan Waktu Berakar (Hari) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	28
6. Gambar 6.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Kecepatan Waktu Membentuk Planlet (Hari) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	30
7. Gambar 7.	Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Tunas (buah) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	31
8. Gambar 8.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Daun (Helai) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	32
9. Gambar 9.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Akar (Akar) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	34
10. Gambar 10.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Krisan Secara <i>In Vitro</i>	35
11. Gambar 11.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Jumlah Ruas (Buah) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	36
12. Gambar 12.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Panjang Ruas (cm) Tanaman Krisan Secara <i>In Vitro</i>	38
13. Gambar 13.	Grafik Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Kolkisin Terhadap Planlet Tanaman Krisan Membentuk Kalus Secara <i>In Vitro</i>	39

14. Gambar 14. Hasil Analisis Regresi Antara Konsentrasi Kolkisin dengan Nilai Indeks Ploidi Tanaman Krisan Secara In Vitro.....	42
--	----

No.	Lampiran	Halaman
1.	Gambar Lampiran 16. Pertumbuhan Varietas Tanaman Krisan yang Sama pada Berbagai Konsentrasi Kolkisin yang berbeda Secara <i>In Vitro</i>	69
2.	Gambar Lampiran 17. Pertumbuhan Tiga Varietas Tanaman Krisan pada Konsentrasi Kolkisin yang Sama Secara <i>In Vitro</i>	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) merupakan tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat populer di Indonesia sejak dua dekade terakhir. Krisan termasuk bunga potong yang diperdagangkan di dunia global terbesar kedua setelah mawar (Patel, 2021). Hal ini disebabkan tanaman krisan memiliki bau harum, bentuk dan ukuran bunga bervariasi serta warna beraneka ragam sehingga memberikan daya tarik sendiri (Malik dan Goyal, 2022).

Produksi tanaman krisan dari tahun ke tahun semakin menurun akan berimbas pada pertumbuhan ekonomi nasional. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021 produksi total bunga potong krisan di Indonesia tahun 2018-2021 mencapai 168.103,38 ton. Produksi krisan tahun 2018-2021 tersebut mengalami rata-rata penurunan sebesar 4.804,85 ton tangkai setiap tahunnya yang berimbas pada turunnya volume ekspor. Jika dibandingkan dengan Malaysia yang memiliki volume ekspor tangkai krisan terbesar mencapai 94,22% atau setara dengan 41.532.312 ton, Indonesia hanya memiliki volume ekspor sebesar 4.804.850 ton atau 0,01% dari total volume ekspor krisan di negara ASEAN sebesar 44.071.035 ton (Sukmayanti *et al.*, 2022). Penurunan volume ekspor disebabkan tanaman krisan dari Indonesia juga belum memenuhi standar kualitas yang diinginkan oleh negara-negara konsumen, yaitu bunga yang berukuran besar, berbatang tegak dengan tinggi ± 70 cm, bunga bersih dan tidak ada bercak, serta mahkota bunga tidak mudah rontok (Nursalmin *et al.*, 2018).

Permintaan bunga potong tanaman krisan di pasar dalam negeri maupun pasar internasional makin meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan krisan negara Jepang tiap bulan mengalami peningkatan, hitungan per minggu, permintaan terhadap bunga krisan mencapai 10 ribu tangkai (Wulandari, 2022). Situasi ini memberi peluang bagi petani produsen dan pengusaha bunga krisan untuk meningkatkan kuantitas, kualitas dan kontinuitas produksi bunga krisan yang sesuai dengan permintaan pasar.

Terdapat 1000 varietas krisan yang tumbuh di dunia. Beberapa varietas krisan yang unggul yaitu krisan varietas Pinka Pinky merupakan turunan varietas Fiji Pink yang planletnya diinduksi mutasi dengan sinar gamma pada dosis 20 Gy. Krisan Pinka Pinky memiliki ciri kuntum yang besar dan berwarna pink. Varietas Lolipop dengan warna bunga ungu yang memiliki umur panen sekitar 100 hari. Krisan varietas Maruta yang merupakan krisan bertipe standar berbentuk dekoratif dengan warna petal merah gelap pada bagian luar kuntum dan berangsur merah cerah pada bagian tengah kuntum bunga (Badan Litbang Pertanian, 2018). Tanaman krisan banyak diminati di seluruh dunia karena memiliki variasi warna dan bentuk yang menarik (Nakano *et al.*, 2021).

Peningkatan kuantitas dan kualitas tanaman krisan dapat dilakukan dengan teknik pemuliaan tanaman berupa induksi mutasi *in vitro*. Pemuliaan dengan mutasi mengakibatkan perubahan susunan genetik yang terjadi dalam DNA sehingga menyebabkan keragaman genetik. Menurut penelitian Herlinda *et al.*, (2022), mutasi *in vitro* dapat dilakukan dengan perlakuan mutagen berupa kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$). Mutasi *in vitro* dengan menggunakan zat mutagen kolkisin dapat menyebabkan terjadinya poliploid pada suatu tanaman (Hadi, 2019). Kolkisin

berfungsi sebagai mutagen kimia untuk menghasilkan tanaman poliploid atau tanaman yang memiliki jumlah set kromosom ganda (Yulia *et al.*, 2022). Kolkisin bekerja dengan mencegah pembentukan mikrotubulus (benang-benang spindel) dan menggandakan jumlah kromosom dalam meningkatkan mutasi dan variasi tanaman dalam periode singkat (Aravind, 2021).

Kolkisin berpengaruh menghentikan aktivitas benang-benang pengikat kromosom (*spindel*) sehingga kromosom yang telah membelah tidak memisahkan diri dalam anafase pada pembelahan sel (Nst, 2018). Terhentinya proses pemisahan kromosom pada anafase mengakibatkan penambahan jumlah kromosom dalam sel sehingga tanaman poliploid lebih kekar dan memiliki akar, batang, daun, bunga dan buah lebih besar dibandingkan tanaman diploid (Susianti, 2015). Umumnya kolkisin akan bekerja efektif pada konsentrasi 0,01-1,00% tetapi juga dapat bekerja efektif pada konsentrasi 0,001-1,00% dengan lama perlakuan berkisar antara 3-24 jam (Shinta, 2018).

Konsentrasi dan lama perendaman larutan kolkisin dapat menyebabkan penggandaan kromosom. Konsentrasi kolkisin 0,01% dan 0,05% dengan lama perendaman 12 dan 24 jam pada berbagai kultivar tanaman krisan memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah akar, jumlah daun, dan jumlah tunas (Daryono, 2009). Konsentrasi kolkisin 0,04% pada perendaman 1 jam terhadap pertumbuhan planlet varietas Pasopati memberikan pengaruh lebih baik terhadap pengamatan jumlah daun, jumlah buku dan jumlah akar (Nursalmin, 2018). Pengaruh kolkisin terhadap tanaman anggrek *dendrobium* hibrida dengan konsentrasi 0,02% dengan lama perendaman 6 jam menunjukkan hasil terbaik terhadap diameter batang dan ukuran bunga (Sulistianingsih, 2004).

Keberhasilan induksi poliploidi dengan pengaplikasian kolkisin bergantung pada bagian tanaman yang digunakan, spesies dari tanaman, konsentrasi kolkisin yang digunakan dan lama pemaparan terhadap tanaman. Konsentrasi yang terlalu tinggi seringkali menyebabkan kematian tanaman (Manzoor *et al.*, 2018). Maka hal ini perlu dilakukan dengan sangat hati-hati oleh seorang pemulia tanaman. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai poliploidisasi tiga varietas tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) pada berbagai konsentrasi kolkisin melalui mutagenesis *in vitro*.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat interaksi varietas dan konsentrasi kolkisin yang mengakibatkan terjadinya poliploidisasi pada tanaman krisan secara *in vitro* .
2. Terdapat satu atau lebih konsentrasi kolkisin yang mengakibatkan terjadinya poliploidisasi pada tanaman krisan secara *in vitro* .
3. Terdapat satu atau lebih varietas tanaman krisan yang mudah mengalami poliploidisasi secara *in vitro* .

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui interaksi varietas dan konsentrasi kolkisin yang mengakibatkan terjadinya poliploidisasi pada tanaman krisan secara *in vitro* .
2. Mengetahui satu atau lebih konsentrasi kolkisin yang mengakibatkan terjadinya poliploidisasi pada tanaman krisan secara *in vitro* .
3. Mengetahui satu atau lebih varietas tanaman krisan yang mudah mengalami poliploidisasi secara *in vitro* .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedudukan dan Taksonomi Tanaman Krisan

Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) merupakan tanaman semusim yang memiliki habitus berupa semak setinggi 30-200 cm. Umumnya masyarakat Indonesia mengenal krisan dengan nama seruni atau bunga emas (*golden flower*). Tanaman ini memiliki sistem perakaran tunggang dengan pertulangan daun menyirip. Bunga krisan termasuk bunga majemuk lengkap terminalis yang terdiri atas bunga pita dan bunga tabung (Wediyanto *et al.*, 2007).

Krisan termasuk salah satu jenis bunga herbal tahunan yang berasal dari China (Zhao *et al.*, 2022). Selain dijadikan sebagai bunga herbal, juga bisa dijadikan sebagai tanaman hias populer dengan nilai komersial yang tinggi di seluruh dunia. Tanaman krisan termasuk dalam tanaman hari pendek yang berasal dari daerah subtropis (Opod *et al.*, 2021).

Klasifikasi tanaman Krisan menurut Crater (1980), yaitu:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Spermatophyta
Superdivisio : Angiospermae
Divisio : Dicotyledonae
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : Chrysanthemum
Spesies : *Chrysanthemum*
Nama Spesies : *Chrysanthemum morifolium* R

Perakaran tanaman krisan dapat menyebar ke semua arah pada kedalaman 30-40 cm. Akarnya mudah mengalami kerusakan akibat pengaruh lingkungan yang kurang baik, misalnya kondisi drainase yang jelek, kandungan unsur Al dan Mn dalam tanah yang tinggi serta tanah yang terlalu masam (pH rendah). Batang tanaman krisan tumbuh tegak, struktur lunak dan berwarna hijau. Bila dibiarkan tumbuh terus, batang akan menjadi keras (berkayu) dan berwarna hijau kecokelatan. Ciri khas krisan dapat diamati pada bentuk daun, yaitu bagian tepi bercelah atau bergerigi, dan tersusun secara berselang-seling pada cabang (Rukmana dan Mulyana, 1997).

Bentuk bunga krisan yang biasanya dipakai sebagai bunga potong, dapat digolongkan sebagai berikut: (a) tunggal, pada setiap tangkai hanya terdapat 1 kuntum bunga, piringan dasar atau mata bunga lebih sempit dan susunan mahkota bunga hanya satu lapis, (b) anemone, bentuk anemone sama dengan bunga tunggal, tetapi piringan dasar bunganya lebar dan tebal, (c) pompon, berbentuk bulat seperti bola, mahkota bunga menyebar ke semua arah, dan piringan dasar bunganya tidak tampak, (d) dekoratif, bentuk bunga dekoratif adalah bunga berbentuk bulat mirip pompon, tetapi mahkota bunganya bertumpuk rapat, (e) besar, bentuk bunga golongan ini adalah pada tangkai terdapat 1 kuntum bunga, berukuran besar dengan diameter lebih dari 10 cm (Hasim dan Reza, 1995).

Terdapat 1000 varietas krisan yang tumbuh di dunia. Beberapa varietas krisan yang unggul yaitu krisan varietas Pinka Pinky merupakan turunan varietas Fiji Pink yang planletnya diinduksi mutasi dengan sinar gamma pada dosis 20 Gy. Krisan Pinka Pinky memiliki ciri kuntum yang besar dan berwarna pink. Diameter kuntum bunga 12-14 cm dengan umur berbunga pada 58-63 hari setelah tanam. Selanjutnya

terdapat varietas Lolipop dengan warna bunga ungu yang memiliki umur panen sekitar 100 hari. Krisan varietas Maruta yang merupakan krisan bertipe standar berbentuk dekoratif dengan warna petal merah gelap pada bagian luar kuntum dan berangsur merah cerah pada bagian tengah kuntum bunga (Badan Litbang Pertanian, 2018).

Tanaman krisan banyak diminati di seluruh dunia karena memiliki variasi warna dan bentuk yang menarik (Nakano *et al.*, 2021). Ciri khas tanaman krisan adalah memiliki kapitula yang terdiri dari kuntum bunga dengan kelopak pendek membentuk pusatan seiring dengan munculnya beragam teknik pemuliaan, tanaman krisan memiliki lebih banyak variasi. Krisan yang dibudidayakan secara modern adalah dengan heksaploid, dan banyak varietas baru telah diproduksi melalui hibridisasi dan seleksi buatan (Zhao *et al.*, 2022).

2.2 Kultur Jaringan (*In Vitro*)

Kultur jaringan tanaman adalah teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan ataupun irisan organ tanaman di laboratorium pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh. Kondisi steril merupakan syarat mutlak keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan, sehingga kondisi ini harus tetap dijaga selama proses kultur berlangsung. Kultur jaringan tanaman didasari oleh teori totipotensi sel (*cellular totipotency*) yang menyebutkan bahwa setiap sel tanaman memiliki kapasitas untuk beregenerasi membentuk tanaman secara utuh (Dwiyani, 2015).

Perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan menjadi salah satu teknologi pemuliaan yang efisien meningkatkan peningkatan produksi tanaman (Ashammakhi *et al.*, 2022). Teknik perbanyakan *in vitro* dan kultur meristem

digunakan secara komersial dalam produksi plasma nutfah bebas virus dan dalam perbanyakan massal beberapa tanaman hias dan spesies lain yang diperbanyak secara vegetatif (Soumare *et al.*, 2021). Secara ekonomi, teknik kultur *in vitro* adalah pendekatan yang paling berhasil dalam pemberantasan berbagai virus secara efisien dari hampir semua tanaman. Teknik kultur *in vitro* sudah diakui sebagai metode baru untuk perbanyakan tanaman yang dapat dilakukan sepanjang waktu, dan tidak dipengaruhi oleh musim (Lingga, 2007).

Kelebihan teknik kultur jaringan yaitu dapat menghasilkan bahan tanam unggul secara massal dan cepat serta dapat dipadukan dengan teknik mutasi yang dapat menghasilkan tanaman dengan peluang mutasi yang lebih tinggi. Mutasi *in vitro* merupakan satu cara untuk mendapatkan kultivar tanaman yang mempunyai kelebihan seperti terjadinya peningkatan keragaman secara genetik. Perubahan genetik dalam kultur *in vitro* dapat disebabkan adanya perubahan jumlah dan struktur kromosom, endomitosis, atau endo reduplikasi (Lestari *et al.*, 2015). Induksi mutasi melalui perbanyakan kultur jaringan dinilai sangat efektif dalam mempercepat seleksi *in vitro* yang dikehendaki serta meningkatkan keragaman tanaman dalam waktu singkat secara komersial tanpa mengubah karakteristik kultivar aslinya (Maluszynski *et al.*, 1995).

2.3 Mutasi

Pemuliaan tanaman merupakan aspek yang penting dalam pertanian. Pembiakan memungkinkan para ilmuwan untuk mengembangkan varietas tanaman baru dengan karakteristik yang lebih baik seperti ketahanan iklim, hasil, waktu pematangan, serta resistensi hama dan penyakit. Terdapat beberapa teknik pemuliaan tanaman diantaranya adalah pemuliaan dengan cara mutasi (Udage, 2021). Mutasi merupakan perubahan yang terjadi dalam DNA sehingga

menyebabkan keragaman genetik. Mutasi mengakibatkan adanya evolusi dan menghasilkan beragam varietas tanaman. Pemberian mutagen pada tanaman meningkatkan mutasi acak. Mutasi memberikan akumulasi hasil yang lebih cepat dengan harga yang lebih rendah untuk program pemuliaan (Melsen, 2021).

Pemuliaan dengan cara mutasi merupakan teknik pemuliaan yang digunakan untuk mengembangkan varietas baru selain dari cara hibridisasi. Perubahan yang terjadi pada pemuliaan mutasi yaitu berupa perubahan susunan genetik. Penggunaan mutagen kimia dan fisik merupakan terobosan dalam meningkatkan mutasi dan variasi tanaman dalam periode singkat (Aravind & Dhanavel, 2021). Pemuliaan mutasi, umumnya diyakini bahwa peningkatan dosis mutagen dapat meningkatkan frekuensi dari mutasi, akan tetapi kapasitas regenerasi dan tingkat kelangsungan hidup berkurang (Bhoi *et al.*, 2022).

2.4 Poliploidisasi dan Kolkisin

Poliploidisasi tanaman merupakan teknik pemuliaan tanaman yang dilakukan dengan menggandakan jumlah kromosom pada sel-sel tanaman. Teknik ini dapat meningkatkan variasi genetik pada tanaman dan menghasilkan tanaman dengan karakteristik yang lebih baik, seperti meningkatkan produksi, ketahanan terhadap penyakit, dan kualitas buah. Poliploidisasi dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia seperti kolkisin. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji efektivitas poliploidisasi pada berbagai jenis tanaman seperti bawang merah, jahe merah, *Artemisia annua*, binahong, kedelai, dan stroberi.

Poliploidisasi tanaman dapat dilakukan dengan cara perlakuan fisik melalui sinar radiasi serta perlakuan mutagen secara kimia. Salah satu mutagen yang dapat menyebabkan terjadinya poliploidi adalah kolkisin. Kolkisin ($C_{22}H_{25}O_6N$)

merupakan alkaloid dengan ciri berwarna putih dan berfungsi sebagai mutagen kimia untuk menghasilkan tanaman poliploid atau tanaman yang memiliki jumlah set kromosom ganda (Yulia *et al.*, 2022).

Pemberian kolkisin dapat menghasilkan tanaman tetraploid, aneuploid, oktaploid, atau tetap diploid, tapi pada keturunannya akan dihasilkan sifat yang berbeda-beda. Senyawa kimia untuk mutasi mudah terurai menjadi radikal bebas, dan dapat bereaksi dengan asam amino yang dapat menyebabkan perubahan sifat. Kolkisin berpengaruh pada sel yang aktif membelah dengan menghambat mekanisme benang-benang gelendong mulai dari tahap profase. Mekanisme tersebut dapat melalui penghambatan proses pembelahan sel setelah penggandaan DNA dan kromosom, atau ketidakseimbangan migrasi kromosom pada waktu proses mitosis (Damayanti dan Mariska, 2021).

Konsentrasi kolkisin untuk mutasi benih biasanya berkisar antara 0.1%-0.8%, dosis tinggi menyebabkan malformasi dan mengurangi produksi tanaman tetraploid. Jadi, disarankan untuk menggunakan kolkisin dengan konsentrasi yang berkisar 0.01%-0.1% untuk tanaman hias (Pirkoohi *et al.*, 2011). Oleh karena itu, dosis rendah dengan periode pemaparan yang lama dianggap dapat diandalkan untuk mengurangi efek toksiknya dan meningkatkan tingkat produksi poliploid (Sajjad *et al.*, 2013).