

**INDUKSI MUTASI POLIPLLOIDI TANAMAN TALAS SAFIRA (*Colocasia  
esculenta* var. *Antiquorum*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN  
LAMA PERENDAMAN KOLKISIN SECARA *IN VITRO***

**SUDIRMAN  
G011 18 1357**



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

**2022**

**SKRIPSI**

**INDUKSI MUTASI POLIPLLOIDI TANAMAN TALAS SAFIRA (*Colocasia  
esculenta* var. *Antiquorum*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN  
LAMA PERENDAMAN KOLKISIN SECARA *IN VITRO***

**Disusun dan Diajukan oleh**

**SUDIRMAN**

**G011 18 1357**



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

**2022**

**INDUKSI MUTASI POLIPLIIDI TANAMAN TALAS SAFIRA (*Colocasia  
esculenta* var. *Antiquorum*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN  
LAMA PERENDAMAN KOLKISIN SECARA *IN VITRO***

**SUDIRMAN**

**G011 18 1357**

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

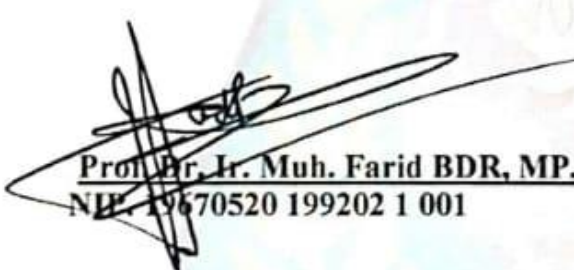
**Pada**

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

**Makassar, 27 Mei 2022  
Menyetujui :**

**Pembimbing I**


**Pembimbing II**

  
**Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP.**  
**NIP. 19670520 199202 1 001**

  
**Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP.**  
**NIP. 19591220 198601 2 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Budidaya Pertanian**

  
**Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.**  
**NIP. 19591103 199103 1 002**

## LEMBAR PENGESAHAN

### INDUKSI MUTASI POLIPLOIDI TANAMAN TALAS SAFIRA (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KOLKISIN SECARA *IN VITRO*

Disusun dan Diajukan oleh

**SUDIRMAN**

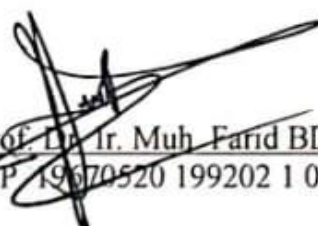
**G011 18 1357**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 27 Mei 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

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

  
Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP.  
NIP. 19591220 198601 2 002

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Abdul Haris B, M.Si  
NIP. 19670811 19943 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sudirman

NIM : G011181357

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:


**“Induksi Mutasi Poliploidi Tanaman Talas Safira (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin Secara *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 saya 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, 27 Mei 2022



  
Sudirman

## RINGKASAN

**SUDIRMAN (G011 18 1357). INDUKSI MUTASI POLIPLIIDI TANAMAN TALAS SAFIRA (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*) PADA BERBAGAI KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KOLKISIN SECARA *IN VITRO* dibimbing oleh MUH. FARID BDR. dan FERANITA HARING.**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kolkisin terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung Oktober 2021 – Februari 2022. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap sebagai rancangan lingkungan. Faktor pertama yaitu konsentrasi kolkisin yang terdiri dari konsentrasi 0.0%, 0.05%, 0.075% dan 0.1%. Faktor kedua yaitu lama perendaman yang terdiri dari perendaman 8 jam dan perendaman 16 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolkisin yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pembentukan poliploid adalah interaksi antara konsentrasi kolkisin 0.05% dengan lama perendaman 16 jam yang menghasilkan tetraploid sebesar 54.10% dan konsentrasi kolkisin 0.1% dengan lama perendaman 16 jam yang menghasilkan tetraploid sebesar 44.36%. Kolkisin yang memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter morfologi adalah interaksi antara konsentrasi kolkisin 0.075% dengan lama perendaman 16 jam yang menghasilkan jumlah daun sebanyak 20.33 daun, konsentrasi kolkisin 0.075% dengan lama perendaman 16 jam yang menghasilkan jumlah akar sebanyak 4.00 akar dan konsentrasi kolkisin 0.075% dengan lama perendaman 8 jam yang menghasilkan jumlah tunas sebanyak 19.33 tunas.

**Kata Kunci:** *Talas Safira, Mutasi Poliploidi, Kolkisin, In Vitro*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “**Induksi Mutasi Poliploidi Tanaman Talas Safira (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin Secara *In Vitro*”.**

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

1. Kedua orang tua tercinta, **Bapak Tepu dan Ibu Saba**, saudara saya **Hasmiranti Amd.Kep** dan **Muhammad Syahrul Al-Ayyubi** serta kepada seluruh keluarga yang selalu mendampingi penulis dengan dukungan, doa dan motivasinya.
2. **Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR., MP.** selaku pembimbing I dan **Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP.** selaku pembimbing II yang telah banyak mendampingi, membimbing, dan memotivasi penulis dalam menyusun hingga menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. **Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc., Dr. Ir. Amirullah Dachlan, MP.** dan **Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP. MP.** selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. **Dr. Muhammad Fuad Anshori SP. M.Si.** atas ilmu, dedikasi, arahan, dan dukungannya sehingga penulis tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang olah data, tetapi juga mengenai mutasi selama penelitian berlangsung.

5. **Astina Tambung, S.Si** yang telah membantu dalam melakukan uji analisis *flow cytometry* dan banyak memberikan masukan dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Seluruh Staf Pengajar dan Staf Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, atas setiap ilmu dan segala jasa yang penulis terima selama kuliah.
7. Teman-teman seperjuangan **Plant Breeding 2018** (Nirwansyah Amier, M. Alfian Ikhlasul Amal, Shelfina Indrayanti, Nadia Salsabila, Vivi Yovita, Musdalifah RM, Lenni Marlina, Muflaha, Siti Antara Maedhani Tahara, Mantasia, dan Dewanti Nur Chazanah) yang telah membantu dan memberikan dukungan serta motivasi dalam meraih gelar sarjana.
8. Keluarga besar **Plant Breeding 2015, 2016 dan 2017** terkhusus kak Arif, kak Wiwin dan kak Nanas yang selalu membantu penulis dalam pengerjaan skripsi serta **Plant Breeding 2019** yang sudah membantu penulis di laboratorium.
9. Teman-teman **Agroteknologi 2018, H18RIDA, Giberelin dan MKU D** yang telah menemani dari awal kuliah hingga detik-detik akhir perkuliahan.

Penulis berharap semoga semua yang terlibat dalam penulisan skripsi ini mendapatkan pahala dari Allah SWT atas kebaikannya serta apa yang terdapat dalam skripsi ini bisa berguna dan bermanfaat bagi banyak orang, Aamiin.

Makassar, 08 Juni 2022

Sudirman



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Hipotesis .....	4
1.3 Tujuan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Talas Safira ( <i>Colocasia esculenta</i> Var. <i>Antiquorum</i> ) .....	5
2.2 <i>In Vitro</i> .....	8
2.3 Mutasi Poliploidisasi .....	9
2.4 Kolkisin .....	10
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>13</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.3 Metode Penelitian .....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.5 Analisis Poliploidi .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>20</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	20
4.2 Pembahasan .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Luas Tanam, Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Talas Safira Provinsi Sulawesi Selatan .....	2
2.	Kombinasi Perlakuan Antara Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman..	14
3.	Persentase Hidup Tunas Tanaman Talas Safira Dari Minggu Pertama Hingga Minggu Keenam Belas Setelah Induksi Secara <i>In Vitro</i> .....	20
4.	Hasil Analisis Poliploidi dengan <i>Flow cytometry</i> Pada Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	24
5.	Kuadrat Tengah Analisis Ragam Pada Beberapa Parameter Pengamatan Pada Percobaan Induksi Poliploid Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	27
6.	Pengaruh Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Daun Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	30
7.	Pengaruh Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Akar Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	33
8.	Pengaruh Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Tunas Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	35
9.	Pengaruh Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Waktu Bertunas Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	36
10.	Pengaruh Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Waktu Berakar Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	37
11.	Pengaruh Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Terhadap Waktu Membentuk Planlet Tanaman Talas Safira Secara <i>In Vitro</i> .....	37
12.	Hubungan Antara Poliploidi Dengan Parameter Morfologi Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Secara <i>In Vitro</i> .....	38
13.	Hasil Analisis Korelasi Terhadap Seluruh Parameter Pengamatan Tanaman Talas Safira Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	39

*Lampiran*

1. Komposisi Larutan Media <i>Murashige And Skoog</i> (MS).....	56
2. Data Pengamatan Jumlah Daun Hidup Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	57
3. Jumlah Daun Hidup Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 16 MST.....	56
4. Sidik Ragam Jumlah Daun Hidup Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 16 MST.....	56
5. Data Pengamatan Jumlah Akar Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	59
6. Jumlah Akar Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 16 MST.....	58
7. Sidik Ragam Jumlah Akar Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 16 MST.....	58
8. Data Pengamatan Jumlah Tunas Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	61
9. Jumlah Tunas Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 16 MST.....	60
10. Sidik Ragam Jumlah Tunas Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Umur 16 MST.....	60
11. Waktu Bertunas Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	63
12. Sidik Ragam Waktu Bertunas Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	63
13. Waktu Berakar Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	64
14. Sidik Ragam Waktu Berakar Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	64
15. Waktu Membentuk Planlet Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	65
16. Sidik Ragam Waktu Membentuk Planlet Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	65
17. Data Hasil Analisis <i>Flow Cytometry</i> Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	66

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Grafik Persentase Hidup Tunas Tanaman Talas Safira dari Minggu Pertama Hingga Minggu Keenam Belas Setelah Induksi Secara <i>In Vitro</i> .....	21
2.	Grafik Hasil Derajat Ploidi dengan <i>Flow Cytometry</i> Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	25
3.	Tanaman Talas Safira Dengan Beberapa Konsentrasi Kolkisin dan Lama Perendaman Secara <i>In Vitro</i> Setelah 16 Minggu .....	27
4.	Grafik Jumlah Daun Hidup Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Selama 16 MST, (A) Lama Perendaman 8 Jam (B) Lama Perendaman 16 Jam.....	29
5.	Grafik Jumlah Akar Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Selama 16 MST, (A) Lama Perendaman 8 Jam (B) Lama Perendaman 16 Jam. ....	32
6.	Grafik Jumlah Tunas Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> Selama 16 MST, (A) Lama Perendaman 8 Jam (B) Lama Perendaman 16 Jam. ....	34

### *Lampiran*

1.	Grafik Hasil Derajat Ploidi Dengan <i>Flow Cytometry</i> Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> .....	69
2.	Denah Pengacakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial 2 Faktor (RALF2F).....	70
3.	Penampilan Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> 10 MST .....	71
4.	Penampilan Tanaman Talas Safira Hasil Induksi Kolkisin Secara <i>In Vitro</i> 16 MST .....	71
5.	(A) Kegiatan Mencuci Peralatan Kultur, (B) Kegiatan Sterilisasi Alat Kultur dengan <i>Autoclave</i> .....	72

6. (A) Kegiatan Menimbang Zat Kimia untuk Pembuatan Larutan Stok MS, (B) Kegiatan Pembuatan Media MS, (C) Kegiatan Pembuatan Larutan Kolkisin.....	72
7. (A) Kegiatan Pemotongan Eksplan Talas Safira, (B) Kegiatan Memasukkan Eksplan ke Larutan Kolkisin Sesuai Perlakuan, (C) Kegiatan Mengshaker Eksplan yang Direndam Sesuai Dengan Perlakuan Lama Perendaman.....	73
8. Kegiatan Penanaman Eksplan yang Telah Direndam Dengan Kolkisin Pada Media Tanam.....	73
9. Kegiatan Pengamatan Sesuai Dengan Parameter Pengamatan .....	74
10. Kegiatan Uji Analisis Poliploid Dengan <i>Flow Cytometry</i> .....	74

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Talas Safira (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*) atau talas Satoimo (Jepang) merupakan komoditas pangan alternatif yang populer dikembangkan di Indonesia. Kepopuleran akan budidaya talas Safira disebabkan memiliki nilai dan prospek ekonomi yang cukup bagus, khususnya sebagai bahan pangan dan komoditas ekspor ke negara Jepang. Sebagian penduduk Jepang mengonsumsi talas Safira sebagai makanan pokok. Berdasarkan data dari SEAMEO (2013), kebutuhan talas Safira (talas Jepang) di Jepang mencapai ±360.000 ton per tahun, sementara kapasitas produksi di Jepang terus mengalami penurunan hingga 250.000 ton per tahun. Penurunan tersebut disebabkan keterbatasan lahan dan faktor iklim yang tidak memungkinkan untuk bertanam sepanjang tahun. Hal ini membuka peluang bagi negara tropis, seperti Indonesia, untuk melakukan ekspor tanaman talas Safira ke negara Jepang.

Pemerintah Indonesia terus mendorong pemerintah daerah untuk meningkatkan produktivitas talas Safira. Beberapa pemerintah daerah seperti Kepahiang, Cisarua, Bantaeng, Malang, dan Buleleng (Wahyuni, 2019; Maretta et al., 2016), Aceh (Astuti et al., 2017), Jawa Timur dan Jawa Barat (Rosnadelly et al., 2018) menggalakkan para petaninya mengembangkan talas Safira sebagai komoditas ekspor. Namun, pada kenyataannya Indonesia hanya mampu memenuhi ekspor umbi talas sebesar 300 ton/tahun yang dilakukan pada tahun 2006 melalui PT. Asia Winz Agro International (Suminarti, 2011). Rendahnya ekspor tersebut

diduga sebagai akibat masih rendahnya produktivitas tanaman talas di Indonesia (Nagano et al., 2016). Produksi talas Jepang pada tahun 2017 mencapai 148,6 ribu ton, dengan rata-rata produksi sebesar 154,6 ribu ton per tahun dan pertumbuhan -1,9% per tahun (ITPC Osaka, 2020). Sementara itu, Jepang hanya mampu memenuhi kebutuhan talasnya sekitar 250.000 ton dengan menerima suplai dari Cina sehingga total yang dapat terpenuhi yaitu sekitar 310.000 ton dari total 380.000 ton. Hal tersebut membuat Jepang masih kekurangan 70.000 ton talas yang dibutuhkan per tahun dari total kebutuhan talas di Jepang (Badan Karantina Pertanian, 2019). Hal ini mengidentifikasi bahwa potensi talas Safira sebagai komoditas ekspor sangat berpotensi untuk dikembangkan.

Produktivitas talas Safira di beberapa kabupaten di provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2019-2020 dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Luas Tanam, Luas Panen, Produksi dan produktivitas Talas Safira Provinsi Sulawesi Selatan

No.	Kabupaten/Kota	Luas Tanam (ha) MT 2020/2021	Luas Panen (ha)	Produksi (Kw/ha)	Produktivitas (ton)
1.	Maros	27,49	27,49	167,33	460
2.	Gowa	25,11	25,11	156,11	392
3.	Takalar	16,75	16,75	277,01	464
4.	Jeneponto	19,75	19,75	312,52	635
5.	Bone	20,9	20,9	342,11	715
6.	Soppeng	15,6	15,6	971,15	1.515
7.	Wajo	3,25	3,25	455,38	148
8.	Luwu	10,25	10,25	190,24	195
9.	Luwu Utara	19,6	19,6	119,90	235
10.	Luwu Timur	19,3	19,3	696,89	1.345
11.	Enrekang	20	20	341,50	698
12.	Toraja Utara	10	10	280,3	380
13.	Makassar	1,0	1,0	28,82	32
Jumlah		209,00	209,00	345	7.214

Sumber : Dinas Ketahanan Pangan Sulawesi Selatan, 2021

Mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan penelitian untuk meningkatkan produktivitas talas Safira. Penelitian yang dapat dilakukan diantara melalui kegiatan pemuliaan tanaman dengan metode induksi mutasi poliploidi. Induksi poliploidi bertujuan meningkatkan produktivitas hasil panen karena tanaman poliploid (tetraploid) diketahui mempunyai sosok, ukuran buah, umbi atau bunga yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman diploidnya (Suryo, 2007).

Poliploidi dapat terjadi pada tanaman baik secara alami maupun diinduksi dengan bahan kimia antimitotik, antara lain orizalin, trifularin, amiprofos metil, dan kolkisin. Induksi poliploidisasi dapat dilakukan dengan cara pemberian mutagen kimia seperti kolkisin pada jaringan meristem tanaman. Kolkisin tidak hanya dapat mengubah jumlah kromosom tanaman tetapi dapat menyebabkan mutasi gen pada skala benih dan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif. Hal ini menginduksi poliploidi dengan cara menghambat pembentukan serat gelendong selama pembelahan sel, sementara kromosom bertambah semakin banyak tetapi tidak terjadi pembelahan sel, yang mengakibatkan terjadinya produksi sel poliploid (Manzoor et al., 2018).

Keberhasilan induksi poliploidi dengan menggunakan aplikasi kolkisin, bergantung pada bagian tanaman yang digunakan, spesies dari tanaman, konsentrasi kolkisin yang digunakan dan lamanya pemaparan terhadap tanaman. Konsentrasi yang terlalu tinggi seringkali menyebabkan masalah berupa ketidaknormalan dalam mengembangkan bibit (Manzoor et al., 2018). Maka hal ini perlu dilakukan dengan sangat hati-hati oleh seorang pemulia tanaman. Beberapa penelitian mengenai induksi poliploid dengan menggunakan kolkisin telah berhasil dengan konsentrasi



yang berbeda, seperti Zaitun (Sirojuddin et al., 2017), Kelapa Sawit (Madon et al., 2005), Wijen (Mensah et al., 2007), Jahe (Sakhanokho et al., 2009), Basil (Omidbaigi et al., 2010), dan Marigold (Dewi et al., 2018). Induksi poliploid dapat digunakan sebagai sarana dalam membuat atau memilih keturunan yang lebih baik untuk digunakan lebih lanjut.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Induksi Mutasi Poliploidi Tanaman Talas Safira (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin Secara *In Vitro*.

### **1.2 Hipotesis**

1. Terdapat kolkisin yang berpengaruh terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada interaksi antara konsentrasi dengan lama perendaman secara *in vitro*.
2. Terdapat kolkisin yang berpengaruh terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada berbagai konsentrasi secara *in vitro*.
3. Terdapat kolkisin yang berpengaruh terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada berbagai lama perendaman secara *in vitro*.

### **1.3 Tujuan**

1. Menganalisis kolkisin yang berpengaruh terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada interaksi antara konsentrasi dengan lama perendaman secara *in vitro*.
2. Menganalisis kolkisin yang berpengaruh terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada berbagai konsentrasi secara *in vitro*.
3. Menganalisis kolkisin yang berpengaruh terhadap pembentukan poliploid talas Safira pada berbagai lama perendaman secara *in vitro*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Talas Safira (*Colocasia esculenta* var. *Antiquorum*)

Talas Safira atau talas Jepang merupakan salah satu variasi dari spesies *Colocasia esculenta* dari 125 variasi yang ada di dunia. Bibit talas Safira (Satoimo) masuk ke Indonesia pada tahun 2006 (Kementerian Perdagangan RI, 2013). Satoimo (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var *Antiquorum*) merupakan salah satu jenis talas yang memiliki ukuran umbi kecil (*small corm taro*) yang disebut juga sebagai talas jepang atau talas safira (Maretta et al., 2016).

Budidaya talas Safira dapat dilakukan pada daerah subtropis, mampu tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah, dengan kondisi tanah yang gembur dan membutuhkan kadar air yang tinggi terutama diwaktu musim kemarau. Talas Safira cenderung lebih resisten terhadap perubahan cuaca dimana tanaman ini bisa hidup kembali, meskipun dengan karakter musim yang berbeda dari sebelumnya (Rosnadelly et al., 2018).

##### 2.1.1 Taksonomi dan Morfologi

Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott.) terdiri atas dua varietas yaitu *Colocasia esculenta* varietas *esculenta* dan *Colocasia esculenta* varietas *Antiquorum* (Prana dan Kuswara 2000). Menurut Koswara (2013) berdasarkan taksonomi, talas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Arales  
Famili : Araceae  
Genus : *Colocasia*  
Spesies : *Colocasia esculenta* L Schott

Talas termasuk famili talas-talasan (*Araceae*) dan genus *colocasia*. Talas mempunyai beberapa nama umum yaitu Taro (Inggris), Abalong (Philipina), Taioba (Brazil), Arvi (India), Keladi (Malaya), Satoimo (Japan), Tayoba (Spanyol), Yu-tao (China), Alu (Marathi), Alupam-Alukam (Sanskrit) dan Sempu (Tamil) (Koswara, 2013; Prajapati, 2011).

Talas merupakan tumbuhan herba dengan tinggi antara 35–120 cm. Jumlah daun 2-5 helai berwarna hijau, daun berbentuk perisai dengan panjang tangkai mencapai 1 m, bergaris-garis hijau muda keungu-unguan dengan pangkal berbentuk pelepah. Warna pelepah talas bermacam-macam tergantung jenisnya (Ekowati et al., 2015; Telaumbanua dan Karsa, 2005).

Pembungaan talas terdiri atas tongkol, seludang dan tangkai. Bunga talas terpisah antara bunga betina dan bunga jantan. Bunga betina berada dibawah dan bunga jantan di bagian atasnya dan bunga mandul berada di puncaknya. Bunga talas termasuk tipe buah buni, bijinya banyak dan bentuknya bulat telur, serta memiliki panjang 2 mm (Telaumbanua dan Karsa, 2005).

### 2.1.2 Kandungan Gizi Talas Safira

Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) merupakan tanaman yang penting makanan di banyak tempat di daerah tropis dan subtropis lembab humid (Chair et al., 2016). Umbi kaya akan nutrisi seperti karbohidrat, protein, unsur (Fe, Ca, P, Mg, Na, dan K) dan vitamin (A, B1, B2, B3, dan C), tingkat protein lebih tinggi dari umbi singkong dan ubi jalar (Mergedus et al. 2017; Temesgen dan Retta, 2015; Ezeabara et al. 2015). Umbi talas juga merupakan sumber penting antosianin, sianidin 3-glukosida, dan flavonoid yang berperan untuk meningkatkan sirkulasi darah, antioksidan, dan menghambat perkembangan kanker (Rashmi et al., 2018).

Disamping menjadi bahan pangan alternatif, talas Safira juga memiliki kandungan *Hyalitrotic Acid* yang merupakan senyawa pembentuk *collagen*, salah satu jenis protein yang diyakini bisa memperlambat proses penuaan kulit. Tepung talas Safira (talas Jepang) juga banyak dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan berbagai kosmetik, terutama kosmetik perawatan kulit (Rosnadelly et al., 2018; Fathan, 2015).

Talas Safira (Satoimo) adalah komoditi tanaman pangan yang bila dibudidayakan memberikan keuntungan yang menjanjikan dan memiliki kandungan gizi berupa kalori (92,30 kal); protein (2,38 gram); lemak (0,17 gram); karbohidrat (16,22 gram); kalsium (9,00 mg); fosfor (5,00 mg), serat (16,18%), dan mengandung *collagen* yang tinggi (Yulian et al, 2016). Talas Jepang selain sebagai sumber karbohidrat, juga mengandung banyak vitamin A, vitamin C, protein nabati, polifenol, monogliserida, tanin, besi dan saponin yang dapat

berperan sebagai anti kanker dan memperlambat penuaan (Kallo et al., 2019; Sharma et al., 2012; Kim et al., 2010).

Talas merupakan makanan yang kaya nutrisi sumber karbohidrat. Umbi talas, selain mengandung karbohidrat, juga kaya akan kolagen (sejenis anti-penuaan) yang sangat populer di kalangan orang Jepang orang karena dipercaya dapat menyebabkan awet muda dan panjang umur. Memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, dengan kandungan protein tinggi 8,85% sedangkan kandungan lemak 0,56% lebih rendah dari talas pada umumnya 1,64%, pati 63,51%, amilosa 11,10%, amilopektin 52,91%, kalori 92,30 kal, karbohidrat 16,33 g, kalsium 9 mg, fosfor 5 g dan kandungan serat 16,18% (Purwaningsih dan Astuti, 2018).

## **2.2 In Vitro**

Kultur jaringan tanaman (*in vitro*) adalah suatu 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 suatu syarat mutlak keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan, sehingga kondisi ini harus tetap dijaga selama proses kultur berlangsung (Dwiyani, 2015).

Teknik kultur jaringan adalah salah satu teknik dimana bagian tanaman yang telah diisolasi misalnya sel, protoplasma, jaringan, atau organ tanaman dikulturkan pada lingkungan yang sesuai dalam kondisi aseptik sehingga dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman baru (Tilaar et al., 2005).

Perbanyak tanaman secara *in vitro* secara teoritis akan menghasilkan tanaman tanaman yang secara genetis seragam karena tanaman *in vitro* berkembang

hanya melalui pembelahan sel secara mitotik. Namun banyak bukti menunjukkan bahwa dalam populasi tanaman yang dihasilkan secara *in vitro* melalui kultur kalus dan embriogenesis terjadi variasi fenotipik. Variasi tersebut dinamakan variasi somaklonal. Variasi somaklonal yang terjadi pada kultur *in vitro* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pemuliaan tanaman karena dapat meningkatkan keragaman genetik dari suatu tanaman (Yuwono, 2006).

### **2.3 Mutasi Poliploidisasi**

Poliploidi telah lama dianggap sebagai proses utama dalam evolusi spesies tumbuhan, dan memainkan peran kunci dalam keanekaragaman spesies tumbuhan. Poliploidi dapat timbul melalui duplikasi seluruh genom (*autopolyploid*) atau dengan menggabungkan dua atau lebih genom dari spesies berbeda (*allopolyploid*) (Javadia et al., 2017).

Di bidang pertanian, modifikasi genom yang terjadi selama poliploidisasi memberikan banyak keuntungan menarik dibandingkan diploid ( $2n$ ). Yang paling penting untuk produksi tanaman adalah efek kerdil pada pohon, peningkatan biomassa organ (daun, buah, biji, akar, dan lain-lain), perubahan waktu berbunga, intensifikasi warna (daun dan buah), peningkatan metabolit primer dan sekunder konten dan peningkatan toleransi atau ketahanan terhadap abiotik dan cekaman biotik (Ruiz et al., 2020).

Tanaman poliploid dihasilkan melalui induksi dengan senyawa kimia yang dapat menghambat pembentukan gelendong dalam mitosis seperti kolkisin, *oryzalin* atau trifluralin pada biakan tunas dalam kultur jaringan. Tanaman poliploid seperti tetraploid yang diinduksi mempunyai beberapa kelebihan

diantaranya morfologi tanaman yang lebih besar ukurannya dibandingkan dengan tanaman normal yang diploid (2n). Keunggulan lainnya dari tanaman tetraploid yaitu memiliki ketahanan terhadap cekaman lingkungan tertentu (Rahmi et al., 2019).

Menurut Wulansari et al. (2016), menyatakan dampak poliploid terhadap tanaman adalah sebagai berikut:

1. Setiap perubahan jumlah kromosom akan merubah segregasi genetik tanaman tersebut.
2. Setiap penambahan jumlah kromosom akan memberikan suatu efek yang mengurangi gen-gen resesif yang merugikan
3. Penambahan jumlah kromosom hampir selalu menunjukkan keunggulan sifat
4. Sterilisasi pada gamet dan penurunan daya perkembangbiakan merupakan akibat poliploidi.

#### **2.4 Kolkisin**

Kolkisin ( $C_{22}H_{25}O_6N$ ) merupakan salah satu jenis bahan perlakuan mutagen kimia yang dapat menginduksi poliploidi, dimana organisme memiliki tiga kali atau lebih set kromosom dasar di dalam sel-selnya. Kolkisin dapat menyebabkan terhambatnya pembentukan benang spindel dengan cara berikatan dengan tubulin, sehingga polimerasi tubulin menjadi mikrotubulin akan menjadi terhambat. Hal tersebut mengakibatkan kromosom tidak terjadi pemisahan saat proses pembelahan sel sehingga sel tersebut mengandung jumlah set kromosom yang berlipat dan akan terbentuk organisme yang poliploid (Dewi et al., 2018).

Kolkisin adalah mutagen penting yang bekerja dengan mencegah mikrotubulus pembentukan dan menggandakan jumlah kromosom. Ini biasa digunakan untuk mengembangkan tanaman poliploid dan berfungsi sebagai racun mitosis dengan menghasilkan banyak efek mutagenik pada tanaman (El-Nashar et al., 2015). Mikrotubulus berfungsi dalam segregasi kromosom, kolkisin menginduksi poliploidi dengan mencegah segregasi kromosom selama meiosis yang menghasilkan setengah dari gamet (sel kelamin) yang mengandung menggandakan jumlah kromosom dari biasanya. Padahal, setengah dari gamet tidak mengandung satupun kromosom dan menghasilkan embrio dengan jumlah kromosom berlipat ganda (Ade et al., 2010).

Kolkisin tidak hanya membantu dalam penggandaan kromosom, tetapi juga menyebabkan mutasi pada tumbuhan. Tanaman yang telah bermutasi melalui kolkisin dikenal sebagai kolki-mutan (Ari et al., 2015). Konsentrasi kolkisin untuk perawatan benih biasanya berkisar antara 0.1% - 0.8%, tetapi dosis tinggi menyebabkan malformasi dan mengurangi produksi tanaman tetraploid. Jadi, disarankan untuk menggunakan kolkisin dengan konsentrasi yang serendah mungkin (Pirkoohi *et al.*, 2011). Karena kolkisin sangat beracun bagi tanaman, oleh karena itu rendah dosis dengan periode pemaparan yang lama dianggap dapat diandalkan untuk mengurangi efek toksiknya dan meningkatkan tingkat produksi poliploid (Sajjad et al., 2013).

Asif (2001) dan Tesfaye (2005) kemudian melaporkan bahwa kromosom dua kali lipat pada *Musa balbisiana* dan berbagai *Musa acuminata* subspecies dan spesies *Ensete ventricosum* masing-masing menggunakan biji. Efisiensi kolkisin



dalam induksi tetraploid juga dilaporkan oleh Ganga dan Chezhiyan (2002). Induksi kromosom dua kali lipat tergantung pada besar jumlah variabel media, agen antimitotik, jenis eksplan, waktu paparan dan Konsentrasi. *Flow cytometry* adalah metode unggulan untuk evaluasi yang diinduksi. poliploidisasi. Metode konfirmasi alternatif, seperti jumlah kromosom dan pengamatan morfologis juga digunakan.

Urwin (2014) dalam penelitiannya melaporkan bahwa konsentrasi 0,1% dan perendaman 6 jam dengan metode pencelupan mampu menggandakan kromosom pada tanaman Lavandins (*Lavandula × Intermedia* cvs. Grosso dan Seal). Sadhukhan et al. (2014) melaporkan bahwa kolkisin dengan konsentrasi 0,0005% dengan perendaman 6 jam mampu menggandakan kromosom pada tanaman Afrikan marigold (*Tagates erecta*). Metode yang dilakukan dengan menempatkan seluruh tanaman dengan akar dalam larutan kolkisin dan pengaplikasian pada tunas apikal dengan kapas yang direndam kolkisin.