

**INDUKSI MUTASI AGLAONEMA MENGGUNAKAN MUTAGEN EMS
DAN GIBERELIN SECARA *IN VITRO***

SHELFINA INDRAYANTI

G011181385



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

2022

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana Pada
Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

SHELFINA INDRAYANTI

G011181385



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**INDUKSI MUTASI AGLAONEMA MENGGUNAKAN MUTAGEN EMS
DAN GIBERELIN SECARA *IN VITRO***

SHELFINA INDRAYANTI

G011181385

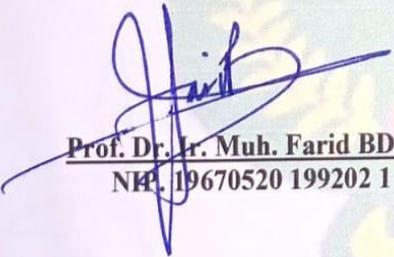
**Program Studi Agroteknologi
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

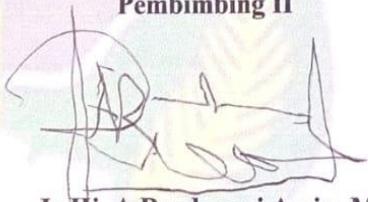
Makassar, 12 Juli 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

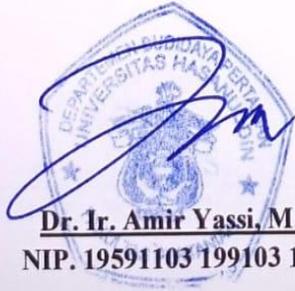
Pembimbing II


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


Ir.Hj. A.Rusdayani Amin, MS.
NIP. 19561211 198503 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian


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

LEMBAR PENGESAHAN

**INDUKSI MUTASI AGLAONEMA MENGGUNAKAN MUTAGEN EMS
DAN GIBERELIN SECARA *IN VITRO***

Disusun dan Diajukan oleh

SHELFINA INDRAYANTI

G011 18 1385

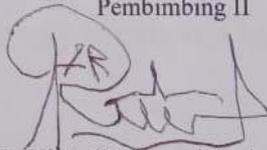
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 12 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

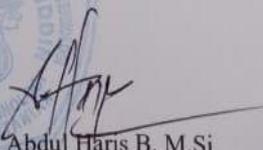
Pembimbing Utama


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

Pembimbing II


Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.
NIP.19561211 198503 2 001

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 : Shelfina Indrayanti

NIM : G011181385

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“INDUKSI MUTASI AGLAONEMA MENGGUNAKAN MUTAGEN EMS
DAN GIBERELIN 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, 12 Juli 2022



Shelfina Indrayanti

RINGKASAN

SHELFINA INDRAYANTI (G011181385). INDUKSI MUTASI AGLAONEMA MENGGUNAKAN EMS DAN GIBERELIN SECARA *IN VITRO* dibimbing oleh MUH. FARID BDR. dan A. RUSDAYANI AMIN.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi EMS dengan giberelin terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan dan regenerasi aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur jaringan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang berlangsung dari September 2021 hingga Juni 2022. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan menggunakan Rancangan Petak Terpisah dalam Rancangan Acak Lengkap sebagai rancangan lingkungannya. Petak utama adalah konsentrasi EMS yang terdiri dari empat taraf yaitu: 0%, 0.3%, 0.6%, dan 0.9%. Anak petak adalah konsentrasi giberelin yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0 ppm, 15 ppm, 30 ppm, dan 45 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi yang memberikan keragaman genetik mutan terbaik adalah konsentrasi EMS 0% dengan giberelin 45 ppm pada parameter kecepatan bertunas (8.78 hari) dan tinggi tunas (4.50 cm), konsentrasi EMS 0% dengan giberelin 15 ppm pada parameter jumlah daun (1.22 helai), konsentrasi EMS 0.3% dengan giberelin 45 ppm pada parameter kecepatan membentuk akar (31.66 hari), kecepatan membentuk planlet (31.66 hari) dan panjang akar (1.45 cm). Hasil analisis morfologi daun menunjukkan bahwa interaksi yang memberikan keragaman genetik mutan terbaik dan regenerasi *in vitro* adalah konsentrasi EMS 0.3% dengan giberelin 15 ppm (variegata), dan 45 ppm (chimera) serta konsentrasi EMS 0.6% dengan giberelin 0 ppm (variegata) memiliki karakter morfologis daun yang paling berbeda dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya.

Kata Kunci: *Aglaonema, EMS, Giberelin, In vitro, Mutasi.*

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 dan skripsi yang berjudul” **Induksi Mutasi Aglaonema Menggunakan Mutagen EMS dan Giberelin Secara *In Vitro***” .

Meskipun banyak rintangan dan hambatan yang penulis alami dalam proses pengerjaan, akan tetapi penulis berhasil menyelesaikannya dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai tahap akhir penulis dalam menyelesaikan studi S1 di Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **H. Haddar** dan **Hj. Sifa** selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan motivasi, baik secara moral maupun material kepada penulis. **Ahmad Ardiansyah, S.E** selaku kakak kandung yang memberikan motivasi, hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. H. Muh. Farid BDR, M.P.** dan **Ir. Hj. A. Rusdayani Amin, MS.** selaku pembimbing yang memberikan begitu banyak nasehat, masukan, dan juga ilmu yang bermanfaat hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. **Dr. Ir. H. Muh Riadi, MP., Dr. Ir. H. Rafuddin, MP.** dan **Dr. Ir. Katriani Mantja, MP.** selaku penguji yang telah berkenan memberikan banyak bantuan dan solusi kepada penulis sejak awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
4. **Dr. Ir. H. Muh Riadi, MP.** selaku PA yang telah berkenan memberikan banyak bantuan dan solusi kepada penulis sejak awal penelitian sampai selesainya skripsi ini.
5. **Dr. Muhammad Fuad Anshori S.P, MSi.** atas ilmu, dan dukungannya sehingga penulis memperoleh pengetahuan tentang analisis data yang baik.
6. Staf Pegawai Akademik Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin atas segala arahan dan bantuan teknisnya.
7. Keluarga cemara (Nadia Salsabila, Mufliha, Mantasia, Lenni merlina, Antara maedani T, Musdalifah RM. Vivi yovita, Dewanti, Nirwansyah, Sudirman, dan M Alfani) yang selalu berbagi suka duka di lab dan setia menyemangati 24/7.

8. Keluarga besar **Plant Breeding** yang mendukung dan membantu meramaikan suasana laboratorium.
9. **Solkar 16** yaitu Sahabat-sahabat penulis di perkuliahan (Hijrah, Fitya, Ayu, Ipi, Ekkido, Amel, Uti, Farah, Bella, Wafiq, Mimi, Alsa, dan Dilla) yang setia membantu dan menyemangati mulai dari awal maba hingga sekarang.
10. **Pasulow** yaitu teman dari SMA Negeri 1 Bantaeng hingga kuliah (Nanda, Uga, Uun, alfini, Hera, Fia, dan Annisa) yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
11. **Subertaser** yaitu teman penulis di pertamina foundation sobat bumi makassar yang selalu menyemangati dalam penulisan (Wiwi, Hikma, Desi dan Mega).
12. Teman teman **Agroteknologi 2018 (H18RIDA), G18BERELIN, dan MKU-D** yang telah menemani dari awal kuliah hingga detik detik akhir perkuliahan.
13. Terkhusus Emmy Fadhila, sahabat seperjuangan penulis dari SMP-Kuliah yang senantiasa menemani, membantu dan memberikan semangat kepada penulis hingga skripsi ini dapat selesai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu kritik dan saran yang membangun dari para pembaca, agar penulis lebih teliti dalam melakukan penelitian selanjutnya, sehingga penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Makassar, 12 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Taksonomi dan Morfologi Aglaonema	6
2.2 Lingkungan Tumbuh	8
2.3 Teknik Kultur <i>In vitro</i> Dalam Pelaksanaan Mutasi.....	9
2.4 EMS (<i>Ethyl Methane Sulfonate</i>).....	12
2.5 Giberelin (GA ₃).....	13
2.6 Heritabilitas	14
BAB III METODOLOGI	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	17
3.5 Pengamatan.....	20
3.6 Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.2 Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Rata-rata Kecepatan Bertunas (Hari) Pada Perlakuan Interaksi Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	23
2	Rata-rata Kecepatan Berakar (Hari) dan Membentuk Planlet (Hari) Pada Perlakuan Interaksi Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	24
3	Rata-rata Jumlah Tunas Pada Perlakuan Konsentrasi EMS	25
4	Rata-rata Tinggi Tunas (cm) Pada Perlakuan Interaksi Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	26
5	Rata-rata Jumlah Daun (Helai) Pada Perlakuan Interaksi Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	27
6	Rata-rata Jumlah Akar (Helai) Pada Perlakuan Konsentrasi EMS	28
7	Rata-rata Panjang Akar (cm) Pada Perlakuan Interaksi Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	28
8	Perbandingan Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Kontrol Dengan Perlakuan Pada Penilaian Scoring Berdasarkan Panduan Karakterisasi <i>Aglaonema</i>	29
9	Nilai Korelasi Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	37
10	Hasil Uji Autokorelasi Variabel Kecepatan Berakar dan Kecepatan Bertunas Terhadap Variabel Kecepatan Membentuk Planlet	38
11	Hasil Uji F Variabel Kecepatan Berakar dan Kecepatan Bertunas Terhadap Variabel Kecepatan Membentuk Planlet	38

12	Hasil Uji Regresi Linier Berganda Variabel Kecepatan Berakar dan Kecepatan Bertunas Terhadap Variabel Kecepatan Membentuk Planlet	39
13	Nilai Heritabilitas Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin	41

Nomor	Lampiran	Halaman
1	Komposisi Media Murshage and Skoog	56
2a	Kecepatan Bertunas (Hari) Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	57
2b	Sidik Ragam Kecepatan Bertunas Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	57
3a	Kecepatan Berakar (Hari) dan Kecepatan Membentuk Planlet (Hari) Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin ...	58
3b	Sidik Ragam Kecepatan Berakar Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	58
4a	Jumlah Tunas Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin....	59
4b	Sidik Ragam Jumlah Tunas Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	59
5a	Tinggi Tunas (cm) Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	60
5b	Sidik Ragam Tinggi Tunas Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	60
6a	Jumlah Daun (Helai) Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	61
6b	Sidik Ragam Jumlah Daun Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	61

7a	Jumlah Akar (Helai) Pada Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	62
7b	Sidik Ragam Jumlah Akar Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	62
8a	Panjang Akar (cm) Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	63
8b	Sidik Ragam Panjang Akar Berbagai Konsentrasi EMS dan Giberelin.....	63
9	Deskripsi <i>Aglaonema Red Majesty</i>	64
10	Hasil Skoring Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Pada Berbagai Konsentrasi EMS dengan Tanpa Giberelin	69
11	Hasil Skoring Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Pada Berbagai Konsentrasi EMS dengan 15 ppm Giberelin	71
12	Hasil Skoring Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Pada Berbagai Konsentrasi EMS dengan 30 ppm Giberelin	73
13	Hasil Skoring Tanaman <i>Aglaonema Red Majesty</i> Pada Berbagai Konsentrasi EMS dengan 45 ppm Giberelin	75
14	Panduan Karakterisasi Tanaman Hias <i>Aglaonema sp.</i>	77
15	RHS Color Chart	85

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Struktur Kimia Giberelin (GA3).....	13
2	Penampilan Tanaman Terbaik Berdasarkan Hasil Skoring Analisis Morfologi Daun	32
3	Penampilan Tanaman Berbagai Konsentrasi EMS Dengan Tanpa Giberelin	33
4	Penampilan Tanaman Konsentrasi EMS dengan Media 15 ppm Giberelin	34
5	Penampilan Tanaman Konsentrasi EMS dengan Media 30 ppm Giberelin	35
6	Penampilan Tanaman Konsentrasi EMS dengan Media 45 ppm Giberelin	36
7	Grafik Hubungan Antara Kecepatan Membentuk Planlet (Hari) Dengan Kecepatan Membentuk Akar (Hari).....	40
8	Grafik Hubungan Antara Kecepatan Membentuk Planlet (Hari) Dengan Kecepatan Membentuk Tunas (Hari).....	41
Nomor	Lampiran	Halaman
1	Denah percobaan	65
2	Persiapan	66
3	Penanaman.....	66
4	Pemeliharaan	66
5	Pengamatan.....	67

6	Penampilan Tanaman Tanpa Perlakuan EMS dengan Berbagai Konsentrasi Giberelin.....	67
7	Penampilan Tanaman Konsentrasi 0.3 % EMS dengan Berbagai Konsentrasi Giberelin.....	67
8	Penampilan Tanaman Konsentrasi 0.6 % EMS dengan Berbagai Konsentrasi Giberelin.....	67
9	Penampilan Tanaman Konsentrasi 0.9 % EMS dengan Berbagai Konsentrasi Giberelin.....	68

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di kawasan tropis antara dua benua (Asia dan Australia) dan dua Samudera (Samudera Hindia dan Samudra Pasifik). Bentangan gugusan kepulauan di dalamnya menyimpan begitu banyak kekayaan flora. Keragaman flora di Indonesia diperkirakan mencapai 25% dari spesies tumbuhan berbunga yang ada di dunia. Hal ini mengakibatkan Indonesia termasuk negara terbesar ketujuh dengan jumlah spesies yang mencapai 20.000 spesies. Keragaman flora tersebut berkorelasi dengan keragaman akan tanaman hias yang banyak diminati oleh para kolektor tanaman (Kusmana dan Agus 2015).

Tanaman hias merupakan tanaman yang memiliki nilai keindahan dan daya tarik tertentu. Meskipun tanaman hias hanya sebuah kebutuhan sekunder, tetapi tanaman ini memiliki peminat yang tinggi sebagai penghias rumah atau ruang, khususnya pada masa pandemi. Hal ini menjadikan tanaman hias memiliki peluang bisnis yang baik untuk kedepannya. Salah satu tanaman hias yang banyak diminati ialah tanaman hias sri rejeki atau yang dikenal dengan nama aglaonema.

Tanaman aglaonema merupakan tanaman hias dengan daya tarik utama terletak pada keindahan daunnya sehingga dijuluki sebagai ratu daun. Aglaonema ini memiliki sekitar 30 spesies dengan ciri corak daun dan warna daun yang berbeda-beda. Berdasarkan data statistik tahun 2019, produksi aglaonema nasional hanya mencapai 816.468 pohon, sedangkan permintaan pasar baik ekspor maupun dalam negeri sangat besar. Adapun, aglaonema yang di hargai tinggi di pasaran

dan sedang naik daun adalah aglaonema mutasi seperti variegata yang harganya bisa mencapai Rp 1,5 juta yang dihitung per helai daun (Lakamisi, 2010).

Menurut penelitian Kaviani (2018), semakin unik warna daun aglaonema maka semakin tinggi peminat dan harga jualnya. Olehnya, Aglaonema mutasi sangat prospektif dikembangkan, salah satu jenis aglaonema yang dapat dikembangkan adalah aglaonema *Red Majesty* yang juga sekarang ini sedang populer. Akan tetapi, yang menjadi kendala untuk mendapatkan aglaonema mutasi dan variegata yang terjadi secara alami sangat langka karena frekuensi normal dan mutasi perbandingannya yaitu antara 1:1000.000.

Mutasi buatan menjadi solusi untuk meningkatkan nilai prospektif aglaonema. Mutasi buatan merupakan suatu perubahan yang terjadi pada gen akibat adanya pemberian mutagen. Mutasi buatan dapat dilakukan melalui perbanyakan kultur jaringan (*in vitro*). Teknik kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman menggunakan bagian tanaman yang telah diisolasi (*eksplan*) pada lingkungan optimal, terkontrol dan aseptik didalam botol kaca. 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).

Induksi mutasi melalui perbanyakan Kultur jaringan (*in vitro*) dapat menggunakan mutagen kimia karena memiliki harga yang terjangkau dibanding mutagen fisik. Untuk keberhasilan penginduksi mutasi kimia sangat bergantung terhadap senyawa dan konsentrasi mutagen. Tinggi dan rendahnya konsentrasi mutagen akan berpengaruh pada derajat keragaman mutasi yang akan berinteraksi

dengan organ tanaman yang digunakan. Apabila konsentrasi tidak sesuai dapat menurunkan pertumbuhan dan regenerasi tanaman (Wijayani, Sri, dan Uyun, 2021). Oleh sebab itu, penggunaan efektivitas konsentrasi mutagen kimia perlu dilakukan.

Menurut Wijiono (2016), senyawa mutagen yang paling banyak digunakan pada tanaman adalah senyawa kimia yang berasal dari golongan alkyl seperti Etil Metan Sulfonat (EMS) karena terbukti efektif menyebabkan perubahan pada basa N dari DNA atau RNA (mutasi titik) sehingga dapat menghasilkan keragaman genetik yang luas. Hal ini didukung dengan penelitian Putra dan Bangun (2017), yang menyatakan bahwa penggunaan mutagen EMS mampu menghasilkan mutan dengan keanekaragaman genetik tinggi dan dapat digunakan untuk menghasilkan mutan pada tanaman.

Untuk memaksimalkan pembentukan mutasi maka penambahan asam giberelat (GA3) berguna untuk regenerasi tunas *in vitro*, promosi pertumbuhan, produksi biomassa dan panjang serat xilem serta GA3 dapat berperan sebagai pengganti auksin pada induksi pucuk (Chakraborty, Mandal, dan Datta, 2000). Keberhasilan penggunaan mutagen giberelin dalam menginduksi tanaman variegata juga didukung oleh penelitian Dewi (2015) yang menyatakan bahwa, pemberian hormon giberelin dapat meningkatkan ukuran panjang sel epidermis batang, tinggi tanaman, kerapatan stomata permukaan bawah daun dan kadar klorofil total.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka perlu ada kombinasi dari kedua senyawa mutagen tersebut yang dipadukan dengan teknik kultur jaringan (*in vitro*). Hal ini didasarkan dari penelitian Syifauro (2018) menggunakan EMS konsentrasi

0.77% mampu menghasilkan tunas mutan pada tanaman Arabidopsis secara *in vitro* dan penelitian Rajagukguk (2018), yang menggunakan GA3 konsentrasi 20 ppm pada tingkat *in vitro* mampu memberikan pengaruh tertinggi terhadap presentase bertunas dan berdaun. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang Induksi Mutasi pada Tanaman Aglaonema Menggunakan Mutagen Etil Metan Sulfonat (EMS) dan Giberelin (GA3) Secara *In Vitro*.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat interaksi nyata antara konsentrasi EMS dengan giberelin terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan dan regenerasi aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*.
2. Terdapat konsentrasi EMS yang memberikan hasil terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*.
3. Terdapat konsentrasi giberelin yang memberikan hasil terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

1. Untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi EMS dengan giberelin terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan dan regenerasi aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi EMS yang memberikan hasil terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*.
3. Untuk mengetahui konsentrasi giberelin yang memberikan hasil terbaik dalam menginduksi keragaman genetik mutan aglaonema *Red Majesty* secara *in vitro*.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang penggunaan kombinasi konsentrasi EMS dan giberelin dalam menginduksi aglaonema *Red Majesty* dengan variasi mutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi *Aglaonema Red Majesty*

Secara umum *Aglaonema* merupakan tanaman hias yang sangat populer karena memiliki variasi warna dan habitusnya anggun dengan ciri corak daun dan warna daun yang berbeda-beda (Budiana, 2006). *Aglaonema* atau Sri Rejeki tergolong tanaman hias tanpa bunga, yang saat ini tengah menjadi primadona yang mempesona. Berbagai variasi daun, baik motif, warna, bentuk, dan ukuran menyebabkan tanaman ini menjadi satu-satunya tanaman yang dijual dengan menghitung warna, motif dan jumlah per helai daun. Menurut penelitian Iman (2006), semakin menarik warna daun *aglaonema* maka semakin tinggi potensi harga yang ditawarkan sehingga dapat menjadi peluang bisnis tanaman hias.

Menurut Salimah, Suradinata dan Fadila, (2010) *aglaonema Red Majesty* secara taksonomi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub-divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Araceales
Famili : Araceae
Genus : *Aglaonema*
Spesies : *Aglaonema Red Majesty* L.

Struktur tubuh tanaman aglaonema terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah. Karakter morfologi tanaman agalaonema adalah sebagai berikut:

1. Akar

Aglaonema mempunyai akar serabut. Akar tersebut tampak berisi (gemuk) dan berwarna putih bila kondisi tanaman cukup sehat. Sementara tanaman yang sakit, akarnya kurus dan berwarna coklat (Fitdayanto, 2006),

2. Batang

Batang Aglaonema ini berbuku-buku, cenderung berair dan tidak berkayu (Subono & Andoko, 2005). Menurut Kurniawati (2010), batang aglaonema termasuk jenis batang yang basah (herbaceus), lunak dan mengandung air. Ukuran batang umumnya pendek dan tertutup oleh daun yang susunannya rapat satu sama lain membentuk suatu roset

3. Daun

Umumnya daun aglaonema berwarna hijau bercorak atau bertotol-totol dengan gradasinya. *Red Majesty* memiliki ciri bentuk daun yang agak mirip dengan aglaonema suksom hanya saja memiliki warna yang mengarah ke merah jambu dan daunnya agak panjang dari pada aglaonema red anjamani (Budiana, 2006).

4. Bunga

Bunga Aglaonema berbentuk seperti tongkol jagung yang ramping berwarna putih kekuningan. Serbuk sari atau bunga jantan terletak di bagian atas, sedangkan putik atau bunga betina terletak di bagian bawah dekat pangkal. Bunga aglaonema terdiri dari spatula dan spadiks. Spatula merupakan seludang bunga. Spatula ini masih dalam posisi membungkus spadiks (bunga) sampai bunga tersebut terbuka. (Prihmantoro, 1997).

5. Buah

Buah aglaonema berbentuk lonjong seperti buah melinjo. Pada awalnya buah aglaonema berwarna hijau, tetapi pada perkembangannya akan berubah menjadi putih, kuning dan setelah matang berwarna merah. Dari terbentuknya buah sampai matang memerlukan waktu sekitar empat bulan (Purwanto, 2006)

2.2 Lingkungan Tumbuh

Lingkungan tumbuh aglaonema terdiri dari iklim, topografi dan tanah, diuraikan sebagai berikut:

1. Iklim

Aglaonema merupakan tanaman hias yang menyukai tempat teduh atau naungan. Aglaonema akan hidup baik meskipun diletakan di pojok ruangan yang suram atau ruangan yang hanya mempunyai cahaya lampu besar kurang lebih 150 footcandles. Cahaya tersebut diperlukan tanaman untuk mengubah gas asam arang (CO_2) yang diambil dari udara dan air (H_2O) dari tanah menjadi gula atau zat makanan cadangan yang digunakan dalam kehidupannya. Bila cahaya terlalu intensif atau terang, daun Aglaonema menjadi agak putih atau pucat dan bisa terjadi titik-titik gosong atau terbakar (Fitdayanto, 2006).

Temperatur siang yang diperlukan aglaonema adalah $24^\circ\text{C} - 29^\circ\text{C}$, sedangkan temperatur malam yang diperlukan adalah $18^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}$. Tanaman aglaonema bisa bertahan sampai suhu 32°C . Aglaonema pada suhu diatas 32°C , tanaman akan “terbakar” dan akhirnya mati. Hal itu dikarenakan beberapa bagian tanaman mengalami kekurangan suplai makanan atau nutrisi akibat penguapan cairan pada jaringan cukup besar. Aglaonema tumbuh dengan baik pada kelembaban yang relatif tinggi. Tanaman hias aglaonema menyukai udara dengan kelembaban sekitar

50% yang merupakan perpaduan suhu ideal sekitar 25°C pada siang hari dan 16°C sampai 20°C pada malam hari (Apriansi, 2019).

2. Topografi

Aglaonema dapat tumbuh pada ketinggian sedang hingga rendah dan tempat tumbuh ideal tanaman aglaonema berkisar antara 300 – 500 meter diatas permukaan laut. Aglaonema yang tumbuh pada lokasi tempat yang relatif tinggi biasanya akan menampakkan performa lebih jangkung dan sukulen, warna hijau lebih dominan, warna merah kurang menyala dan daun kurang mengkilap. Sedangkan pada dataran rendah, daun tanaman tidak tegar dan cenderung melintir (Leman, 2005).

3. Tanah

Tanah yang digunakan aglaonema sebagai bahan media tanam adalah tanah dengan banyak unsur hara dan bersifat porous. Pada prinsipnya Aglaonema tidak memilih media tanaman yang khusus. Namun, yang pasti media tersebut harus dapat menjaga kelembaban atau tidak terlalu basah dan mempunyai drainase yang baik. Beberapa bahan media yang digunakan yaitu potongan pakis, sekam bakar, pasir, dan coco peat. Sterilisasi media tanam harus dilakukan untuk menjamin media tanam tersebut tidak terkontaminasi bibit penyakit seperti spora jamur yang bisa berpotensi sebagai penyakit (Fitdayanto, 2006).

2.3 Teknik Kultur *In Vitro* Dalam Pelaksanaan Mutasi

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.

Selain itu, 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).

Tujuan dari kultur *in vitro* adalah untuk memperbanyak tanaman dalam waktu yang relatif singkat untuk menghasilkan jumlah tanaman yang seragam dalam jumlah banyak. Metode ini juga dapat digunakan untuk konservasi plasma nutfah atau biji secara *in vitro*. Teknik kultur *in vitro* sudah diakui sebagai metode baru untuk memperbanyak tanaman yang dapat dilakukan sepanjang waktu, tidak dipengaruhi oleh musim (Lingga, 2007).

Gunawan (1995), menjelaskan bahwa bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah pucuk muda, batang muda, daun muda, kotiledon, hipokotil. Pelaksanaan teknik kultur jaringan memerlukan berbagai prasyarat untuk mendukung kehidupan jaringan yang dibiakkan, yang paling esensial adalah wadah dan media tumbuh yang steril. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan rendahnya ketersediaan bibit adalah menggunakan memperbanyak tanaman dengan teknik *in vitro* atau kultur jaringan.

Kelebihan menggunakan 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. Mutasi atau perubahan karakter yang diwariskan karena mutasi dapat terbentuk pada sel maupun kalus pada tahap kultur *in vitro* atau pada eksplan karena adanya sel sel bermutan pada jaringan tertentu. Perubahan genetik dalam kultur *in vitro*

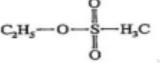
dapat disebabkan adanya perubahan jumlah dan struktur kromosom, endomitosis, atau endo reduplikasi (Lestari, Purmaningsih, Hutami, dan Rahayu, 2010).

Menurut Leman (2006), mutasi *in vitro* sangat efektif dalam membuat variasi genetik karena perlakuan dapat diarahkan kepada sifat yang diinginkan dan dapat dilakukan pada tingkat sel, dan dalam populasi yang besar sehingga dapat diperoleh kandidat somaklon yang tahan dalam jumlah yang banyak. Menurut penelitian Ritonga (2017), mutasi *in vitro* dapat dilakukan dengan cara perlakuan fisik melalui sinar radiasi serta perlakuan mutagen secara kimia. Menurut Jabeen dan Mirza (2004), salah satu contoh zat mutagen yang banyak digunakan untuk mutasi *in vitro* yaitu EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*). Berdasarkan penelitian Leman (2006), mutasi pada tanaman aglaonema dapat menghasilkan warna daun atau bentuk yang menyimpang dari aslinya (*variegata*) maka akan bernilai semakin tinggi.

Tanaman variegata adalah segala tanaman yang menampilkan dua warna atau lebih pada daunnya, yang berbeda dengan induknya. Menurut Leman (2006), variegata dapat juga diartikan sebagai daerah dalam daun atau batang yang memiliki warna yang berbeda dengan bagian lainnya. Umumnya, variegata merujuk ke kelainan warna krem, putih, atau kuning pada daun.

Seiring dengan banyaknya tanaman yang berdaun tidak hijau, istilah variegata juga bisa mencakup warna yang lain. Menurut penelitian Damanik (2018), tanaman variegata sendiri bisa terbentuk secara alami. Akan tetapi, jika bentukan variegata terbentuk secara alami maka belum tentu keturunannya nanti juga akan memiliki sifat variegata. Maka dari itu, untuk memperoleh keturunan variegata yang seperti indukannya, pembudidaya bisa membentuknya melalui proses mutasi.

2.4 Ethyl Methane Sulfonate (EMS)

Ethyl Methane Sulphonate (EMS), memiliki rumus kimia (C₃H₈SO₃), dengan struktur kimia  Mutagen kimia EMS termasuk dalam golongan agen alkilasi yang menyebabkan mutasi titik. EMS akan mengikatkan gugus etilnya pada basa guanin (G) pada posisi 7-N dan 6-O yang akan membentuk gugus O6-etilguanin, yang akan berpasangan dengan timin dan menyebabkan transisi basa. Terjadinya etilasi ini menyebabkan kesalahan pemasangan basa ketika replikasi, sehingga menyebabkan mutasi acak pada rantai DNA (Sambrook & Russel, 2001).

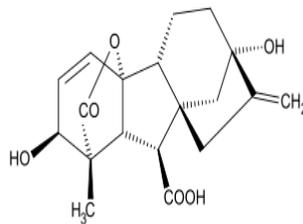
Dibandingkan dengan mutagen kimia lainnya, EMS paling banyak digunakan karena mudah dibeli, harganya murah dan tidak bersifat mutagenik setelah terhidrolisis (Jabeen dan Mirza, 2004). EMS terbukti efektif dapat menyebabkan mutasi titik pada berbagai tanaman selain murah dan mudah diperoleh jika dibandingkan dengan senyawa kimia lainnya. Menurut Alcantara *et al.*, (1996) mutagen EMS digunakan pada kisaran konsentrasi 0,5% sampai 1,5%. Adapun perubahan yang terjadi pada morfologi tanaman akibat perlakuan EMS seperti hasil penelitian pada tanaman yang diberi EMS menghasilkan daun dan ukuran buah yang lebih kecil daripada tanaman kontrol (Murti *et al.*, 2013), daun variegata pada *Arabidopsis* pada perlakuan 0,1% pada perendaman 6 jam (Chen *et al.*, 2000) dan hasil penelitian Jabeen dan Mirza (2004) yang melakukan induksi mutasi pada cabai besar dengan EMS 0,1% selama 6 jam, menghasilkan mutan kerdil.

Penelitian lain menggunakan EMS telah banyak juga dilakukan umumnya memiliki perbedaan pada rentang waktu dan konsentrasi EMS yang digunakan. Purwati *et al.*, (2008) merendam kalus embriogen abaka dalam EMS konsentrasi 0%, 0.3%, 0.4%, 0.5% dan 0.6% yang digoyang selama 2 jam dengan kecepatan 60

rpm yang menghasilkan daun variegata dan berbagai kelainan morfologi daun. Penelitian lain pada biji *Sonchus arvensis* L. menggunakan konsentrasi 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2%, 1.5% dan 1.8% EMS selama 4 jam melaporkan dosis EMS 0.9%-1.2% dapat menimbulkan mutasi tanpa mengurangi jumlah tanaman yang mampu berbunga 50%, serta menghasilkan mutasi warna daun kimera (Poerba, 2000).

2.5 Giberelin (GA3)

Giberelin (GA3) memiliki rumus kimia (C₁₉H₂₂O₆) tergolong hormon giberelin sintetik yang berfungsi untuk pemanjangan sel, merangsang pertumbuhan, mengendalikan pertumbuhan seperti pembungaan, dan terlibat dalam proses regulasi perkembangan tanaman seperti halnya auksin (Junaid *et al.*, 2008).



Gambar 1. Struktur Kimia Giberelin (GA3) (Salisbury dan Ross, 1995)

Giberelin (GA3) berperan pada pemanjangan sel melalui dua cara yaitu: (1) Peningkatan kadar auksin. Giberelin akan memacu pembentukan enzim yang melunakkan dinding sel terutama enzim proteolitik yang akan melepaskan amino triptofan sehingga kadar auksin meningkat. Giberelin merangsang pembentukan polihidroksi asam sinamat yaitu senyawa yang menghambat kerja dari enzim asam indol asetat oksidase dimana enzim ini merupakan enzim perusak auksin. (2) Giberelin merangsang terbentuknya enzim α -amilase yang akan menghidrolisis pati sehingga kadar gula dalam sel akan naik yang menyebabkan air lebih banyak masuk ke sel sehingga sel memanjang. Pembengkakan sel dipengaruhi oleh penyerapan air

yang mengakibatkan dinding sel mengendur dan membesar, sehingga ukuran eksplan membesar (Rajagukguk, 2018).

Giberelin (GA3) telah dilaporkan berguna untuk regenerasi tunas *in vitro* (Chakraborty *et al.*, 2000). Promosi pertumbuhan, produksi biomassa dan panjang serat xilem Ericksson *et al.*, (2000). Hal ini didukung oleh penelitian Junaid *et al.*, (2008), yang menyatakan bahwa penambahan GA3 dalam media kultur jaringan sangat esensial karena dapat menginduksi eksplan untuk mensintesis auksin endogen sehingga berpengaruh dalam presentase muncul tunas.

Rajagukguk (2018), dalam penelitiannya melaporkan bahwa dalam kultur *in vitro*, penggunaan MS yang dilengkapi dengan GA3 tidak dapat memberikan pengaruh promotif terhadap jumlah tunas rata-rata yang diinduksi per eksplan dan perkembangan tunas berikutnya dari tunas apikal dan aksilaris keduanya pada konsentrasi rendah dan tinggi. Namun, terjadi peningkatan panjang tunas rata-rata pada peningkatan konsentrasi GA3. Hasil serupa diperoleh di *Tylophora indica* (Rani dan Rana 2010). Selanjutnya, GA3 dapat berperan sebagai pengganti auksin pada induksi pucuk dan dengan demikian rasio sitokinin-GA3 sangat menentukan diferensiasi jaringan tanaman tertentu (Sekioka dan Tanaka 1981).

2.6 Heritabilitas

Heritabilitas merupakan suatu parameter genetik yang mengukur kemampuan suatu genotipe dalam populasi tanaman untuk mewariskan karakteristik-karakteristik yang dimiliki. Makin tinggi nilai heritabilitas suatu sifat maka makin besar pengaruh genetiknya dibanding lingkungan (Poespadorsono, 1988). Heritabilitas berguna untuk mengetahui daya waris dan menduga kemajuan genetik akibat seleksi. Dalam satu populasi, apabila keragaman genetik cukup besar, maka

heritabilitas diduga cukup tinggi, dan seleksi terhadap sifat tersebut diharapkan menghasilkan kemajuan genetik yang nyata. Efektivitas seleksi selain ditentukan oleh tingkat keragaman sifat dalam populasi yang diseleksi dan nilai duga heritabilitas, juga bergantung pada korelasi antar sifat (Nasir, 2001).

Karakter yang mempunyai nilai duga heritabilitas tinggi menandakan bahwa penampilan karakter tersebut kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Seleksi dapat berlangsung lebih efektif pada karakter yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi karena pengaruh lingkungan sangat kecil (Falconer and Mackay, 1996). Menurut Karuniawan, Setiamihardja, Hermiati dan Baihaki, (1991) mengatakan bahwa nilai heritabilitas suatu sifat dipengaruhi oleh metode dan populasi yang digunakan. Nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah sesuatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya.

Menurut Stansfield (1983) nilai dugaan heritabilitas dan kriterianya dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100\%$$

Kriteria nilai heritabilitas:

- a. $h^2 > 0,5$: heritabilitas tinggi
- b. $0,2 < h^2 < 0,5$: heritabilitas sedang
- c. $h^2 < 0,2$: heritabilitas rendah