

**MULTIPLIKASI ANGGREK *Dendrobium* sp.
MENGUNAKAN KOMBINASI KRISTALON, GROWMORE
DAN AIR KELAPA SECARA IN VITRO**

SULFIKAR

H041 19 1021



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**MULTIPLIKASI ANGGREK *Dendrobium* sp.
MENGUNAKAN KOMBINASI KRISTALON, GROWMORE
DAN AIR KELAPA SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**MULTIPLIKASI ANGGREK *Dendrobium* sp.
MENGUNAKAN KOMBINASI KRISTALON, GROWMORE
DAN AIR KELAPA SECARA IN VITRO**

Disusun dan diajukan oleh:

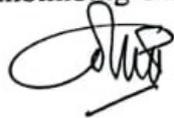
SULFIKAR

H041 19 1021

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal 27 Oktober 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama



Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si
NIP. 196702071992031001

Pembimbing Pertama



Drs. H. Muhtadin Asnady S., M.Si
NIP. 196212071988031003

Ketua Program Studi,



Dr. Magdalena Litaay, M.Sc.
NIP. 196409291989032002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Sulfikar
NIM : H041191021
Program Studi : Biologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Multiplikasi Anggrek *Dendrobium* sp. Menggunakan Kombinasi Kristalon,
Growmore dan Air Kelapa Secara In Vitro

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa 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 orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 27 Oktober 2023

Yang menyatakan



Sulfikar

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan menuju alam yang berpendidikan seperti sekarang ini.

Skripsi dengan judul **“MULTIPLIKASI ANGGREK *Dendrobium sp.* MENGGUNAKAN KOMBINASI KRISTALON, GROWMORE DAN AIR KELAPA SECARA IN VITRO”** disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Selama penelitian dan penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari segala cobaan dan hambatan yang datang bergantian namun berkat doa, bantuan dan dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan banyak terima kasih kepada keluarga terkhususnya kepada kedua orang tua penulis yakni Ayah Ambo Roa dan Ibu Nuraeda yang telah membesarkan dan senantiasa memberikan doa, nasehat dan dukungan yang besar kepada penulis dalam menyelesaikan studi ini. serta semua keluarga besar penulis. Terima kasih kepada saudara penulis Henriadi, Sulkifli, dan Airin Sabrina yang senantiasa setulus hati memberikan

motivasi, semangat, dan dukungan yang besar kepada penulis dalam menyelesaikan studi serta semua keluarga besar penulis, terima kasih banyak atas doa dan dukungannya.

Terima kasih penulis ucapkan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si selaku pembimbing utama dan Bapak Drs. Muhtadin Asnady S. M.Si selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan dukungan, memberikan saran-saran positif, memberikan bimbingan, motivasi dan pengetahuan yang berharga kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu, penyusunan skripsi ini juga tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya, Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M. Sc.
2. Bapak Dr. Eng Amiruddin, M.Si. Selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin serta seluruh staf yang telah membantu penulis dalam hal akademik maupun administrasi
3. Ibu Dr. Magdalena Litaay M.Sc. selaku ketua Program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Terima kasih atas ilmu, masukan, serta saran yang diberikan kepada penulis.
4. Ibu Andi Evi Erviani, M.Sc selaku penasehat akademik sekaligus penguji sidang sarjana penulis dan Ibu Dr. Helmy Widyastuti, M.Si selaku penguji yang telah memberikan banyak ilmu, saran, arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen Program Studi Biologi yang telah membimbing dan

memberikan ilmunya dengan tulus dan sabar kepada penulis selama proses perkuliahan. Serta staf pegawai Departemen Biologi yang telah banyak membantu penulis baik dalam menyelesaikan administrasi maupun memberikan dukungan kepada penulis selama ini

6. Kepada Laboratorium kultur jaringan, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, terkhusus kepada Dewi Sartika, S.Si., M.Si dan Ardiansyah, S.Si yang selalu memberikan saran dan motivasi saat melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
7. Kepada Widya Safitri, terima kasih atas doa, dukungan dan perhatiannya selama ini sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada Sahabat sepejuangan “Pejantan” yang masih menemani dan tetap memberikan dukungan hingga saat ini.
9. Kepada teman-teman Biologi 2019 (Biotigris) yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih telah kebersamai dalam kehidupan kampus dari awal perkuliahan hingga akhir penyusunan skripsi
10. Kepada Himbio FMIPA Unhas dan KM FMIPA Unhas yang telah menjadi wadah untuk belajar, mengembangkan *hard skill* dan *soft skill* serta pengalaman tak ternilai selama berproses bersama teman-teman 2019.
11. Kepada teman-teman KKNT Pertanian Organik Bulukumba Gelombang 109, terkhusus kepada posko 6 Desa Garuntungang, Kec. Kindang yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu, Terima kasih telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

Dengan ini saya mengucapkan terima kasih banyak untuk semua pihak yang terlibat, baik yang telah disebutkan maupun yang tidak disebutkan. Semoga

kedepannya skripsi ini dapat berguna sebagai referensi tambahan bagi banyak orang. Semoga Allah senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya untuk kita semua.

Makassar, 27 Oktober 2023

Penulis

ABSTRAK

Kultur jaringan adalah salah satu teknik budidaya tanaman secara vegetatif dengan cara mengisolasi bagian tanaman pada ruang *in-vitro*. salah satu tanaman yang kini banyak dibudidayakan dengan teknik kultur jaringan yakni tanaman hias anggrek karena memiliki banyak penggemar dan nilai ekonomis yang tinggi. Namun, salah satu kendala dalam kultur jaringan yaitu tingginya biaya produksi yang disebabkan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Beberapa studi penelitian telah dilakukan untuk menggantikan ZPT sintetis menggunakan bahan yang lebih murah dan terjangkau salah satunya dengan cara mengkombinasikan media MS dengan pupuk daun dan air kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimal dan pengaruh dari penambahan air kelapa dan pupuk daun kristalon dan growmore pada media MS terhadap jumlah tunas dan daun protokorm anggrek *Dendrobium* sp. var kumala. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan Biologi FMIPA Unhas. Rancangan penelitian yang digunakan yakni rancangan acak lengkap (RAL) dengan 12 kombinasi media perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis dan *Analysis of Variance* (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa penambahan pupuk daun dan air kelapa pada media MS memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan jumlah daun protokorm anggrek *Dendrobium* sp. var kumala dan pada perlakuan P8 yakni perlakuan dengan penambahan pupuk daun dan air kelapa dengan konsentrasi 150 mL menunjukkan hasil yang paling optimal.

Kata kunci : *Dendrobium* sp. var kumala, Pupuk Daun, Kristalon, Growmore Air Kelapa, Kultur *In Vitro*.

ABSTRACT

Tissue culture is a vegetative plant cultivation technique by isolating plant parts in an in-vitro room. One of the plants that is now widely cultivated using tissue culture techniques is the ornamental orchid plant because it has many fans and high economic value. However, one of the obstacles in tissue culture is the high production costs caused by the use of growth regulators (ZPT). Several research studies have been carried out to replace synthetic ZPT using cheaper and more affordable materials, one of which is by combining MS media with leaf fertilizer and coconut water. This research aims to determine the optimal concentration and effect of adding coconut water and kristalon and growmore leaf fertilizers to MS media on the number of shoots and leaves orchid protocorms of *Dendrobium* sp. var kumala. This research took place at the Biological Tissue Culture Laboratory, FMIPA Unhas. The research design used was a completely randomized design (CRD) with 12 combinations of treatment media. Data were analyzed using the Kruskal Wallis test and Analysis of Variance (ANOVA) then continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The results showed that the addition of foliar fertilizer and coconut water to MS media had a significant effect on the number of shoots and the number of orchid protocorm leaves of the *Dendrobium* sp. var kumala and in treatment P8, namely treatment with the addition of foliar fertilizer and coconut water with a concentration of 150 mL, showed the most optimal results.

Keywords: *Dendrobium* sp. var kumala, Foliar Fertilizer, Kristalon, Growmore, Coconut Water, In Vitro Culture.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	.v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Tanaman Anggrek.....	5
II.1.1 Tanaman Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala..	6
II.2. Teknologi Kultur Jaringan	8
II.3 Zat Pengatur Tumbuh	10
II.4 Pupuk Daun.....	12
II.4.1 Pupuk Daun Growmore	13

II.4.2 Pupuk Daun Kristalon Hijau	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
III.1 Alat dan Bahan.....	16
III.1.1 Alat.....	16
III.1.2 Bahan.....	16
III.2 Rancangan Penelitian.....	16
III.3 Prosedur Penelitian.....	17
III.3.1 Sterilisasi.....	17
III.3.1.1 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	17
III.3.1.3 Sterilisasi Ruang Kerja.....	18
III.3.2 Pembuatan Media Pertumbuhan	18
III.3.2.1 Pembuatan Media MS.....	18
III.3.2.2 Pembuatan Media MS + Kristalon.....	18
III.3.2.3 Pembuatan Media MS + Growmore	19
III.3.3 Penanaman Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.	19
III.3.4 Pemeliharaan Protokorm.....	20
III.4 Parameter Pengamatan.....	26
III.5 Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
IV.1 Fase Pertumbuhan Protokorm Anggrek <i>Denrobium</i> sp. var kumala ...	21
IV.2 Pengaruh Pupuk Daun dan Air Kelapa Terhadap Jumlah Tunas Pada Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.....	23
IV.3 Pengaruh Pupuk Daun dan Air Kelapa Terhadap Jumlah Daun Pada Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31

V.1 Kesimpulan.....	31
V.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kombinasi media MS dengan pupuk daun dan air kelapa.....	17
Tabel 2. Uji DMRT 5% penambahan jumlah tunas	24
Tabel 3. Uji DMRT 5% penambahan jumlah daun.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala	7
Gambar 2. Multiplikasi anggrek	10
Gambar 3. Pupuk Daun Growmore	13
Gambar 4. Pupuk Daun Kristalon Hijau.	15
Gambar 5. Fase pertumbuhan anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.	21
Gambar 6. Diagram jumlah tunas protokorm anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.....	23
Gambar 7. Diagram jumlah daun protokorm anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Komposisi Media Murashige and Skoog (MS)	38
Lampiran 2.	Skema Kerja	39
Lampiran 3.	Sterilisasi Alat dan Ruang Kerja	40
Lampiran 4.	Pembuatan Media Pertumbuhan.....	41
Lampiran 5.	Penanaman Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala	43
Lampiran 6.	Pemeliharaan dan Pengamatan Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.	44
Lampiran 7.	Fase Perumbuhan protokorm anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala	45
Lampiran 8.	Data Hasil Pengamatan Jumlah Tunas	51
Lampiran 9.	Data Hasil Pengamatan Jumlah Daun	52
Lampiran 10.	Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Pertambahan Jumlah Daun Dan Jumlah Tunas Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala.....	53
Lampiran 11.	Hasil Uji Anova dan Uji lanjut DMRT 5% Pertambahan Jumlah Tunas Dan Daun Protokorm Anggrek <i>Dendrobium</i> sp. var kumala	54

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Indonesia sebagai negara tropis dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia mempunyai potensi hortikultura yang melimpah. Salah satu produk hortikultura yang mempunyai peluang yang sangat besar di Indonesia adalah tanaman hias, karena Indonesia mempunyai luas lahan dan kesuburan tanah yang sangat mendukung pertumbuhan tanaman (Rangkuti, 2018). Salah satu jenis tanaman hias yang banyak dibudidayakan secara komersial yakni tanaman anggrek karena memiliki spesies yang beragam (Sudartini, dkk, 2020).

Anggrek merupakan tanaman hias dengan spesies terbanyak di dunia. Keindahan dan keanekaragaman bunganya yang indah membuat tanaman ini sering disebut sebagai “*queen of flower*” (Nursoliha, dkk, 2022). Anggrek dari genus Orchidaceae mempunyai keunikan warna, corak, dan keanekaragaman jenis sehingga memiliki banyak peminat dari hampir semua kalangan. Beberapa anggrek yang paling populer di Indonesia yakni *Dendrobium*, *Oncidium* dan *Phalaenopsis* (Ambarwati, dkk, 2021).

Anggrek *Dendrobium* sp. var *kumala* mempunyai keunggulan dibandingkan tanaman hias lainnya seperti kesegaran relatif lama, warna dan bentuk bunga beragam, batang bunga fleksibel sehingga mudah ditata dan memiliki produktivitas tinggi (Ansyarif, dkk, 2020). Keunggulan tersebut menyebabkan tingginya minat masyarakat terhadap anggrek *Dendrobium* sp. var *kumala* sehingga untuk memenuhi permintaan pasar diperlukan alternatif yang dapat membantu pembudidayaan bibit anggrek *Dendrobium* sp. var *kumala* dengan cara yang lebih cepat dan efisien.

Saat ini budidaya tanaman anggrek masih banyak dilakukan secara konvensional. Namun, dalam prosesnya terdapat masalah fisiologis pada biji anggrek yang memiliki ukuran yang kecil dan tidak memiliki endosperm yang merupakan sumber nutrisi untuk berkecambah. Anggrek yang hidup di alam biasanya perlu bersimbiosis dengan jamur mikoriza untuk mendukung proses perkecambahannya sehingga biji yang ditanam secara konvensional sulit untuk ditumbuhkan. Oleh karena itu, diperlukan teknik kultur jaringan untuk membantu perbanyakan tanaman anggrek (Andriani & Heriansyah, 2021). Kultur jaringan merupakan suatu teknik pemuliaan tanaman yang memiliki banyak keunggulan seperti produksi bibit tanpa mengenal musim, benih dapat dihasilkan dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif lebih cepat, dan benih yang dihasilkan memiliki sifat yang seragam dan bebas penyakit. (Kurnianingsi, dkk, 2020).

Keberhasilan kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain media dan lingkungan. Media menjadi sumber unsur hara utama bagi tanaman karena mengandung (ZPT) untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Namun penambahan (ZPT) pada media menjadi salah satu faktor penyebab tingginya biaya produksi. Harga ZPT sintetis yang cukup mahal serta tidak selalu tersedia sehingga menjadi salah satu kendala teknologi kultur jaringan. Oleh karena itu, perlu adanya solusi untuk mengganti ZPT sintetis menggunakan ZPT alami. ZPT alami dapat diperoleh dari sejumlah bahan yang tersedia di alam. Salah satu zat pengatur tumbuh yang paling banyak digunakan yaitu air kelapa (Ansyari, dkk, 2020). Air kelapa muda mengandung hormon seperti sitokinin yang merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan aktivitas sel hidup, hormon auksin dan

sejumlah kecil giberelin serta senyawa lain yang merangsang perkecambahan dan pertumbuhan pada tanaman (Kurniati, dkk, 2017)

Beberapa penelitian juga mengkombinasikan ZPT dengan pupuk daun sebagai ZPT tambahan karena memiliki kandungan yang baik untuk pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. Kandungan pada pupuk daun seperti unsur nitrogen berpengaruh meningkatkan pertumbuhan vegetatif, fosfor berpengaruh untuk pertumbuhan generatif, inisiasi akar, dan berfungsi sebagai katalisator. Kelebihan lain dari pupuk daun yaitu harganya lebih murah (Sumiati & Astutik, 2020).

Pupuk daun yang biasanya digunakan sebagai bahan kombinasi dengan media yaitu pupuk daun growmore dan kristalon. Unsur hara makro yang terdapat pada growmore seperti unsur N, P, dan K mampu membantu perkembangan pada tanaman muda, mempercepat munculnya bunga, serta dapat meningkatkan produksi buah (Marliana, dkk, 2019). Menurut (Erfa & Yuriansyah, 2012) bahwa kombinasi kristalon hijau dan media dasar dapat memberikan pertumbuhan yang lebih maksimal dan tingkat keseragaman yang tinggi. Penambahan pupuk daun kristalon hijau pada media juga mengakibatkan batang, daun dan akar pada eksplan berkembang lebih cepat dibandingkan dengan media tanpa penambahan kristalon hijau.

Beberapa penelitian yang dilakukan terkait manfaat penambahan pupuk daun dan air kelapa pada media pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. var kumala telah mendorong peneliti untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kombinasi media yang baik untuk pertumbuhan dan perkecambahan protokorm anggrek *Dendrobium* sp. var kumala dengan penambahan pupuk daun growmore, kristalon dan air kelapa pada konsentrasi tertentu.

I. 2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan air kelapa dan pupuk daun kristalon dan growmore pada media MS terhadap jumlah tunas dan jumlah daun protokorm anggrek *Dendrobium* sp. var kumala.
2. Untuk mengetahui kombinasi penambahan air kelapa dan pupuk daun kristalon dan growmore yang optimal pada media MS terhadap jumlah tunas dan jumlah daun protokorm anggrek *Dendrobium* sp. var kumala.

I. 3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kombinasi optimal media MS dengan pupuk daun kristalon dan growmore dengan penambahan air kelapa dalam membantu pertumbuhan protokorm anggrek *Dendrobium* sp. var kumala secara *in vitro* melalui teknologi kultur jaringan.

I. 4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – September 2023 bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Anggrek

Tanaman anggrek merupakan tanaman hias dengan spesies terbanyak dibandingkan dengan tanaman hias lainnya. Tanaman ini juga memiliki daya hidup yang tahan lama sehingga mampu bertahan hidup di berbagai kondisi iklim baik dari suhu rendah hingga tinggi seperti di gurun. Hal ini membuat anggrek memiliki persebaran yang luas dari dataran tinggi hingga dataran rendah. Jumlah spesies anggrek yang tersebar di seluruh dunia diperkirakan antara 1.7000 -35.000 spesies dan 750 - 850 marga anggrek. Jumlah ini bisa saja bertambah maupun berkurang seiring berkembangnya ilmu pengetahuan karena penemuan berdasar kajian para ilmuan maupun praktisi anggrek (Anggraeni, 2022).

Konservasi anggrek telah menjadi perhatian dunia yang disebabkan oleh beberapa faktor. Pertumbuhan anggrek yang relatif lambat dan tingkat regenerasi yang rendah menjadi faktor utama menurunnya populasi anggrek. Selain itu, daya kecambah benih yang rendah, pemanenan yang berlebihan dan perdagangan ilegal, tekanan populasi manusia, dan perusakan habitat juga menjadi penyebab berkurangnya populasi anggrek di alam (Maharjan, dkk, 2020).

Tanaman hias anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang mempunyai bentuk dan warna yang sangat menarik dan beragam, menjadikan anggrek sebagai salah satu tanaman hias yang paling banyak dibudidayakan oleh pecinta tanaman hias. Tanaman hias ini memiliki peluang dan nilai ekonomi atau harga yang tinggi sehingga memiliki penggemar baik dari dalam maupun luar negeri (Apriliyani & Wahidah, 2021).

Anggrek merupakan tanaman hias yang memiliki banyak jenis yang dapat dibedakan dari penampilan luarnya, baik bentuk maupun warna organ vegetatif dan generatifnya. Walaupun memiliki banyak jenis, kebanyakan konsumen lebih memilih anggrek yang berasal dari genus *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Cattleya*, *Oncidium*, dan *Vanda* karena perawatannya relatif murah, mudah berbunga, dan memiliki lebih banyak variasi bunga (Latif, dkk, 2020).

Permintaan anggrek yang terus meningkat, harus didukung dengan produksi bibit dalam jumlah banyak dan dalam jangka waktu yang relatif singkat. Melalui kultur teknologi jaringan, produksi anggrek dapat ditingkatkan dengan lebih optimal karena bibit yang dihasilkan lebih banyak dalam waktu yang relatif singkat dan memiliki sifat yang sama dengan induknya serta pertumbuhan yang relatif lebih seragam (Rianawati, dkk, 2021).

II.1.1 Tanaman Anggrek *Dendrobium* sp. var kumala

Dendrobium merupakan salah satu genera anggrek terbesar dalam famili *orchidaceae*, dengan sekitar 2.000 spesies. Genus ini banyak ditemukan di Indonesia bagian timur, seperti Kepulauan Maluku dan Papua. *Dendrobium* memiliki keanekaragaman yang besar baik dari segi habitat, bentuk, ukuran, dan warna bunga. Beberapa *Dendrobium* bersifat epifit tetapi ada juga merupakan spesies yang hidup secara litofit atau di bebatuan dengan pola pertumbuhan simpodial. Anggrek ini biasanya tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 - 500 mdpl dengan tingkat kelembaban 60% - 80%. (Apriliyana & Wahida, 2021).

Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu genus anggrek yang paling banyak diminati masyarakat diantara jenis anggrek lainnya. Hal tersebut karena anggrek *Dendrobium* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang ekstrim baik pada suhu dingin maupun pada suhu panas sekalipun.

Selain mudah beradaptasi, kelebihan lain dari anggrek ini yakni memiliki keragaman jenis, warna, daya tahan, tidak mudah rontok, dan mudah digunakan dalam pembuatan bunga potong. Oleh karena itu, amggrek ini memiliki banyak peminat karena memiliki keunggulan dan daya tarik yang sangat baik sehingga banyak digunakan dalam berbagai acara baik acara adat maupun acara keagamaan (Chik, dkk, 2021).



Gambar 1. Anggrek *Dendrobium* sp. var kumala
Sumber: Katalog Balithi, 2022.

Menurut Tjitrosoepomo (2013) dalam buku taksonomi tumbuhan (spermatophyta) klasifikasi tanaman anggrek *Dendrobium* sp. yakni.

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Monocotyledoneae
Ordo : Orchidales
Familia : Orchidaceae
Genus : *Dendrobium*
Spesies : *Dendrobium* sp. var kumala

Anggrek jenis *Dendrobium* sp. var kumala biasanya memiliki ciri-ciri umum yaitu kelopak dan daun yang relatif tebal dan berwarna cerah, batangnya gemuk, kokoh dan keras, serta akar relatif banyak. Sebagian *Dendrobium* sp. var kumala

dapat ditumbuhkan langsung pada pohon, namun ada pula yang dapat ditumbuhkan dengan menggunakan media arang dan pakis (Siron, dkk, 2019).

II.2 Teknologi Kultur Jaringan Tanaman

Kultur jaringan merupakan salah satu teknologi budidaya tanaman secara vegetatif. Budidaya tanaman secara kultur jaringan dilakukan dengan cara mengambil bagian tanaman yang selnya masih aktif membelah seperti daun, mata tunas, biji atau akar kemudian diisolasi secara *in vitro*. Teori yang mendasari teknik kultur jaringan adalah teori yang dikemukakan oleh Schwann dan Schleiden yang menyatakan sifat totipotensi sel. Setiap tanaman dilengkapi dengan informasi genetik dan alat fisiologis sehingga setiap bagian tanaman dapat dibudidayakan dan tumbuh menjadi tanaman utuh dalam lingkungan dan nutrisi yang cukup untuk kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, organisme baru yang ditumbuhkan melalui teknik kultur jaringan akan memiliki karakteristik yang sama dengan induknya (Kurnianingsih, dkk, 2020).

Keunggulan teknik kultur jaringan adalah dapat melestarikan ciri-ciri tanaman induk dengan menghasilkan bibit yang mempunyai sifat serupa. Selain itu, teknik kultur jaringan juga berperan dalam pemuliaan, menciptakan tanaman bebas hama, dalam kegiatan konservasi plasma nutfah, menghasilkan metabolit sekunder dan berpotensi menciptakan tanaman dengan varietas baru melalui rekayasa genetika. Budidaya tanaman secara kultur jaringan memiliki beberapa keuntungan antara lain menyediakan benih tanpa mengenal musim, dan benih dapat diproduksi massal dalam waktu yang relatif singkat. Bagian tanaman yang ditumbuhkan dalam satu tahun dapat menghasilkan lebih dari 10.000 planlet/ bibit. Selain itu, biaya pengangkutan relatif lebih murah dan mudah, dalam proses pembibitan bebas dari

gangguan hama dan penyakit serta dapat diperoleh sifat-sifat yang diinginkan (Kurnianingsih, dkk, 2020).

Kultur jaringan biasa disebut juga dengan kultur *in vitro* karena salah satu syarat keberhasilan yang harus dipenuhi dalam kultur jaringan adalah menciptakan kondisi aseptis yang bebas dari gangguan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kontaminasi pada tanaman. Adapun hal yang perlu diperhatikan dalam ruangan kultur jaringan meliputi suhu, cahaya, pH, kelembaban, dan nutrisi serta media yang sesuai. Media yang sering digunakan dalam perbanyakan secara kultur jaringan yaitu media Murashige and Skoog (MS) yang memiliki unsur hara makro dan mikro yang lengkap untuk pertumbuhan tanaman (Kumar, 2022).

Metode kultur jaringan dikembangkan untuk menciptakan kondisi yang dapat membantu dalam budidaya tanaman, terutama tanaman yang sulit tumbuh seperti anggrek *Dendrobium* sp. var Kumala. Perkecambahan benih anggrek secara alami di alam liar mempunyai tingkat keberhasilan yang sangat rendah karena ukuran benih anggrek sangat kecil dan tidak mempunyai endosperm sebagai sumber makanan cadangan, sehingga diperlukan teknik khusus untuk membantu meningkatkan keberhasilan perkecambahan anggrek. Salah satu teknik yang umum digunakan adalah kultur jaringan. Teknik ini digunakan untuk membantu reproduksi anggrek dengan cara mengisolasi bagian tanaman di tempat yang steril dan ditumbuhkan menjadi tanaman baru (Melisa, 2019).

Dalam teknik kultur jaringan, salah satu tahapan yang paling penting yakni multiplikasi. Multiplikasi adalah kegiatan memperbanyak calon tanaman dengan menanam eksplan pada media yang baru. Multiplikasi dilakukan karena kandungan

unsur hara pada media sudah menipis yang ditandai dengan perubahan warna pada media atau retaknya media sehingga diperlukan media baru untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kegiatan ini dilakukan di *Laminar Air Flow* (LAF) untuk menghindari adanya kontaminasi dari organisme lain seperti bakteri dan jamur yang dapat menghambat pertumbuhan ekplan (Syamsia, dkk, 2020).



Gambar 2. Multiplikasi anggrek
Sumber : Serliana, dkk., 2017

II.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Keberhasilan teknik kultur jaringan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain media pertumbuhan yang mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT). Tanaman memerlukan zat pengatur tumbuh alami (fitohormon) untuk pertumbuhannya, khususnya auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh merangsang pertumbuhan tanaman, seperti pertumbuhan akar, pertumbuhan tunas dan pertumbuhan daun tanaman (Riono, 2019).

Zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan dalam kultur jaringan termasuk dalam kelompok auksin dan sitokinin. Kelompok auksin antara lain NAA (*Naphtalen Acetic Acid*) IAA (*Indole Acetic Acid*), IBA (*Indole Butyric Acid*,) dan

2,4-D (*2,4 Dichlorophenoxy Acetic Acid*). Sementara dari golongan sitokinin terdiri atas kinetin, zeatin dan BAP (*Benzyl Amino Purin*). Auksin berperan dalam pemanjangan sel, pembentukan kalus, dan akar adventif serta menghambat pembentukan aksilar. Fungsi sitokinin yakni berperan dalam pembelahan sel, pembesaran sel, menghambat penuaan bunga dan buah, serta diferensiasi atau pemanjangan akar dan tunas tanaman (Budi, 2020).

Pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman dapat mempengaruhi produksi metabolit sekunder. Hal ini dapat terjadi karena zat pengatur tumbuh dapat menginduksi perubahan fisiologis dan biokimia pada tanaman dengan memodulasi aktivitas enzim yang ekspresinya bergantung pada RNA dan protein. Peningkatan jumlah enzim yang terlibat dalam metabolit sekunder juga akan meningkatkan metabolit sekunder yang dihasilkan. Metabolit sekunder pada tanaman memegang peranan penting dalam proses fotosintesis pertumbuhan dan respirasi serta juga berperan sebagai pertahanan diri tumbuhan dari kondisi lingkungan yang ekstrim (Faramayuda & Ramelan, 2016).

Penggunaan ZPT pada kultur jaringan menjadi salah satu penyebab tingginya biaya produksi. Faktanya, harga ZPT sintetis yang cukup mahal dan tidak selalu tersedia menjadi hambatan dalam proses budidaya tanaman secara kultur jaringan. Oleh karena itu, diperlukan adanya ZPT alami yang dapat menggantikan peran ZPT sintetis. ZPT alami dapat diperoleh dari berbagai buah-buahan yang ada disekitar kita dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan ZPT sintetis, salah satunya adalah air kelapa (Yustisia, dkk, 2018).

Air kelapa mengandung 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin gluksida, zeatin ribosida, kadar K dan Cl tinggi, sukrosa, fruktosa, glukosa, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, sedikit lemak, Ca dan P. Zeatin, zeatin gluksida, zeatin ribosida

merupakan ZPT yang dapat meningkatkan perpanjangan sel. Asam amino, gula dan vitamin dapat meningkatkan metabolisme sel dan berperan sebagai energi, enzim dan kofaktor. Penambahan air kelapa pada media dapat membantu pembentukan daun dan akar pada tanaman menjadi lebih cepat pada kultur *in vitro* anggrek (Pratama & Nilahayati, 2018).

Kandungan kimia pada air kelapa muda dengan komposisi ZPT antara lain kinetin (sitokinin) sebesar 273,62 mg/l dan zeatin sebesar 290,47 mg/l, sedangkan kandungan IAA (auksin) sebesar 198,55 mg/l. Penggunaan air kelapa muda merupakan alternatif pengganti ZPT karena mengandung sitokinin dan auksin. Sitokinin berperan penting dalam diferensiasi sel dan juga berguna untuk pertumbuhan pucuk tanaman (Marpaung, dkk, 2019). Pemberian auksin dengan konsentrasi yang tepat dapat membantu proses pembentukan dan pemanjangan akar pada tanaman (Harahap, dkk, 2023)

II.4 Pupuk Daun

Pupuk daun merupakan unsur hara yang diberikan melalui daun dengan cara disemprotkan atau disiram agar dapat langsung diserap tanaman untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Seperti tanaman lainnya, anggrek selalu membutuhkan unsur hara untuk mempertahankan hidupnya. Anggrek membutuhkan waktu lama untuk menunjukkan gejala defisiensi karena pertumbuhan anggrek sangat lambat. Jenis pupuk yang biasa digunakan tanaman anggrek untuk memenuhi kebutuhan tanaman yaitu pupuk yang mengandung unsur makro dan mikro. (Tini, dkk, 2019).

Pupuk daun yang dibutuhkan untuk tahap awal pertumbuhan vegetatif tanaman adalah pupuk daun campuran N-P-K dengan kandungan nitrogen (N) lebih tinggi dibandingkan unsur lainnya. Beberapa pupuk yang biasa digunakan untuk

aklimatisasi angrek yakni pupuk dengan kandungan N-P-K seperti pupuk Gandasil D, Hyponex, Growmore, Farmer, dan Kristalon hijau. Konsentrasi pupuk yang akan digunakan penting diketahui karena berkaitan dengan efisiensi pemupukan. Pemberian konsentrasi pupuk yang tidak sesuai atau berlebihan hanya akan menghambat pertumbuhan tanaman (Tini, dkk, 2019).

II.4.1 Pupuk Daun Growmore

Growmore merupakan salah satu pupuk daun yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk daun growmore mengandung unsur N, P dan K dimana unsur kalium merupakan unsur hara yang berperan sebagai aktivator enzim yang penting dalam rekasi fotosintesis. Kalium meningkatkan fotosintesis dengan meningkatkan fotofosforilasi yang akan menghasilkan ATP dan NADPH. Selain unsur NPK, terdapat juga unsur hara lain yang terkandung dalam growmore yaitu mg. Unsur mg merupakan salah satu pigmen penyusun pada klorofil tumbuhan yang berperan dalam mengambil dan mengubah cahaya mnjadi Mg^{2+} yang dapat digunakan dalam fotosintesis. Unsur-unsur yang terkandung dalam growmore merupakan bahan dasar pembentuk organel sel tumbuhan, yang membentuk jaringan tumbuhan dan akan berkembang menjadi organ tumbuhan, salah satunya daun (Zulfita, dkk, 2019).



Gambar 3. Pupuk Daun Growmore
Sumber : Inkiriwang, dkk, 2016.

Kandungan yang terdapat pada pupuk daun growmore diantaranya unsur-unsur makro seperti N 32 %, P₂O₅ 10%, K₂O 10% dan unsur-unsur mikro seperti Ca 0,05%, Mg 0,10%, S 0,20%, B 0,03%, Cu 0,05%. Penggunaan growmore pada kultur jaringan dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman, dimana unsur N berperan dalam reaksi enzim, P berperan pada fosforilasi, dan K berperan dalam mengatur proses bukaan stomata (Inkiriwang, dkk, 2016).

Pupuk growmore merupakan pupuk daun lengkap berbentuk kristal berwarna biru yang larut dalam air dan mudah diserap tanaman dengan cara disemprotkan ke daun atau disiram ke dalam tanah, mengandung unsur hara lengkap dengan konsentrasi berbeda-beda tergantung kebutuhan. Peranan pupuk daun growmore pada dasarnya adalah unsur nitrogen yang berfungsi dalam pembentukan atau perkembangan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar (Lubis, 2017).

Manfaat lain dari penggunaan growmore adalah dapat mempercepat pertumbuhan tanaman muda, merangsang pertumbuhan bunga pada tanaman hias, dan meningkatkan produksi buah. Pupuk growmore juga bisa digunakan untuk semua jenis tanaman. Dalam perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan, growmore ini sangat membantu dalam memicu pertumbuhan dari tanaman yang dikultur (Marlin, dkk, 2019).

II.4.2 Kristalon Hijau

Kristalon hijau merupakan pupuk lengkap NPK yang berbentuk kristal. Kristalon hijau ini memiliki kemampuan larut dalam air sehingga baik diaplikasikan pada *greenhouse*, fertigasi, tanaman dalam pot dan taman/pekarangan rumah maupun dalam pemuliaan tanaman dengan teknik kultur jaringan. Kristalon hijau banyak digunakan oleh masyarakat karena sangat mudah didapatkan dengan

harga terjangkau. Penggunaan pupuk kristalon pada berbagai jenis tanaman memberikan pengaruh yang baik. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kristalon memiliki kandungan N dari pupuk NPK yang dapat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman (Marniati, dkk, 2022).



Gambar 4. Pupuk Daun Kristalon Hijau
Sumber : Yusuf, dkk., 2017

Pupuk daun kristalon hijau merupakan pupuk berbentuk bubuk yang larut dalam air dan sangat cocok digunakan pada semua sayuran, umbi-umbian, buah-buahan, tanaman sampingan, padi dan tanaman keras seperti kakao, kopi, dan cengkeh. Pupuk ini mengandung N18%, P₂O₅ 18 %, K₂O 18%, B 0,05%, Cu 0,02%, Fe 0,14%, Mn 0,08%, Mo 0,008%, Zn 0,05%. Keunggulan pupuk kristal adalah dapat digunakan bersamaan dengan pestisida. (Yusu, dkk, 2017).