

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anggrek merupakan tanaman hias yang sangat digemari oleh masyarakat dikarenakan anggrek memiliki banyak macam warna, bentuk dan beberapa yang memiliki aroma. Tanaman anggrek di dunia diperkirakan memiliki 28.000 spesies dari 763 genus. (Christenhusz dan Byng, 2016). Indonesia memiliki lebih dari 5.000 spesies yang tersebar di pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Papua dan Nusa Tenggara (Hariyanto dkk., 2020). Anggrek *Dendrobium* adalah salah satu genus anggrek yang diminati bagi pecinta anggrek. Anggrek memiliki toleransi yang baik terhadap cahaya matahari secara langsung, khususnya *Dendrobium* hibrida (Ayuningtyas dkk., 2021). Tanaman anggrek selain memiliki keindahan juga dapat dijadikan obat antitumor, antikanker, dan antivirus. (Singh dkk., 2012).

Produksi tanaman anggrek di Indonesia mengalami penurunan yang sangat signifikan dari tahun 2018-2022. Produksi anggrek pada tahun 2018 sebanyak 24.717.840 tangkai menjadi 6.793.967 tangkai pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2023). Rendahnya produksi anggrek di Indonesia disebabkan oleh pertumbuhan tanaman anggrek yang lambat (Hairuddin dkk., 2018) dan keterbatasan ketersediaan benih di petani dan industri produksi anggrek (Restanto dkk., 2023).

Penyebab keterbatasan bibit anggrek dikarenakan penggunaan teknik perbanyakan secara konvensional, secara vegetatif. Perbanyakan secara vegetatif dilakukan dengan menanam bagian anggrek seperti batang, akar, dan umbi (Herliana dkk., 2019). Kelemahan metode ini adalah membutuhkan waktu yang lama dan menghasilkan jumlah benih yang sedikit (Rosalinda dkk., 2022). Kultur *in vitro* menawarkan solusi perbanyakan benih anggrek dalam waktu cepat dengan jumlah yang banyak serta menghasilkan bibit seragam dan bebas dari penyakit (Nerti, 2010).

Pemanfaatan asam amino dalam kultur *in vitro* telah banyak dilakukan dikarenakan penambahan asam amino dalam media kultur dapat mempercepat pertumbuhan tanaman (Rohmah 2020). Asam amino berfungsi sebagai pengangkut substansi lain, pengkoordinasi aktivisasi organisme, perespon sel terhadap rangsangan, pergerakan, perlindungan terhadap penyakit, dan mempercepat reaksi kimia (Rasullah dkk., 2013). Penelitian Manoppo dkk., (2018), menyebutkan bahwa penambahan asam amino jenis metionin sebanyak 50 mg.l⁻¹ pada tanaman *Brassica oleraceae* var Botrytis memberikan pengaruh terhadap jumlah tunas, yakni 7 tunas per eksplan dan tinggi tanaman 3,52 cm. Selain asam amino jenis metionin yang memberikan respon terhadap jumlah tunas, asam amino jenis arginin juga dapat memberikan respon terhadap jumlah tunas seperti penelitian yang dilakukan oleh Rasullah dkk., (2013), asam amino jenis arginin dengan konsentrasi 50 mg.l⁻¹ dan media dasar MS dapat memberikan jumlah tunas tebu varietas NXI sebanyak 11 – 16 tunas.

Keberhasilan kultur jaringan juga ditentukan oleh jenis dan komposisi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang digunakan (Mawaddah, 2022). ZPT adalah Senyawa organik yang bukan hara, namun dalam jumlah sedikit dapat menghambat, merubah dan mendukung proses fisiologis tumbuhan (Utami dkk., 2018). ZPT yang sering digunakan yaitu ZPT auksin dan sitokinin. ZPT Sitokinin yang sering digunakan dalam kultur jaringan ialah BAP (*Benzyl Amino Purine*), karena BAP lebih tahan terhadap degradasi dan lebih murah harganya (Nisak dkk., 2012). Menurut Advinda (2018), BAP memiliki pengaruh dalam mengontrol pembelahan sel tanaman. Penelitian yang dilakukan Kriswanto (2020), Penambahan kombinasi NAA (*Naftalena Asam Asetat*) dan BAP pada media Murashige dan Skooge (MS) dapat meningkatkan jumlah plantlet anggrek *Dendrobium*, PLB (*Protocorm Likes Bodies*) respon yang baik dengan kombinasi konsentrasi BAP 0,1 mg.l⁻¹ dan NAA 0,1 mg.l⁻¹. Berdasarkan hasil – hasil penelitian yang telah ada, perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji pengaruh asam amino jenis metionin dan arginin yang dikombinasikan dengan penambahan BAP terhadap pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium* sonia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan akhir yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Untuk mengetahui pengaruh jenis asam amino terhadap pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia*
- b. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi BAP terhadap pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia*
- c. Untuk mengetahui apakah terdapat kombinasi antara jenis asam amino dan BAP terhadap pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia*
- d. Untuk mendapatkan kombinasi jenis asam amino dan konsentrasi BAP terbaik terhadap PLB anggrek *Dendrobium sonia*

1.3 Kerangka Pemikiran

Anggrek *Dendrobium* salah satu genus anggrek yang memiliki potensi untuk lebih dikembangkan karena ragam jenis bentuk, warna, dan ukurannya (Andalasari dkk., 2014). Perbanyakan anggrek komersil dilakukan dengan cara konvensional, namun cara tersebut memiliki banyak kekurangan yaitu salah satunya membutuhkan waktu yang lama (Haryanto dkk., 2018). Teknik kultur *in vitro* adalah solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Asriani (2020), mengenai keunggulan kultur *in vitro*, ialah memperbanyak tanaman dalam waktu singkat dan jumlah yang dihasilkan lebih banyak.

Asam amino adalah salah satu senyawa yang berfungsi sebagai aktivator hormon yang bermanfaat dalam perbanyakan tanaman (Fitriani dkk., 2015) dan Rohmah (2020) menyatakan bahwa kombinasi asam amino esensial metionin 20 mg.l⁻¹ dan media MS efektif dalam multiplikasi tunas delima hitam yakni 18,26 hari setelah tanam, jumlah tunas 8,65, panjang tunas 5,4 mm, presentase tumbuh tunas 93,34%, menunjukkan pertumbuhan tunas dengan warna hijau tua, tidak terjadi etiolasi dan pertumbuhan normal. Lalu dikuatkan oleh penelitian Wiendi dkk., (1996), perlakuan kombinasi asam amino arginin 25 mg.l⁻¹ dan sitokinin 2ip 1 mg.l⁻¹ memberikan pengaruh pada tanaman bawang putih var lumbu putih pada pengamatan jumlah tunas terbanyak yaitu 33,9 tunas perkultur dan kombinasi asam

amino arginin 25 mg.l⁻¹, kinetin 0,5 mg.l⁻¹ dan air kelapa 10% merupakan media terbaik dalam pembentukan kalus.

ZPT berperan dalam penghambatan, perubahan, dan pendukung fisiologis tumbuhan (Utami dkk., 2018). ZPT yang sering digunakan ialah jenis sitokinin (Dwiyani, 2015). BAP salah satu ZPT jenis sitokinin. BAP sering digunakan karena tahan terhadap degradasi dan lebih murah (Nisak dkk., 2012). Walaupun lebih murah dari jenis sitokinin lainnya. Menurut Asra dkk., (2020) BAP memiliki respon yang lebih baik daripada jenis sitokinin lainnya. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Kartiman dkk., (2018) penggunaan media MS kombinasi BAP dan NAA terhadap multiplikasi anggrek hitam menghasilkan multiplikasi tunas terbaik yaitu BAP 0,2 mg.l⁻¹ dengan NAA 0 mg.l⁻¹, dan tunas tumbuh lebih baik pada media MS BAP tanpa tambahan NAA. Dari hasil penelitian dan pernyataan diatas maka dalam penelitian ini akan dicobakan penggunaan asam amino metionin dan arginin yang dikombinasikan dengan konsentrasi BAP 0,25 mg.l⁻¹, 0,50 mg.l⁻¹, 0,75 mg.l⁻¹, dan 1 mg.l⁻¹ pada PLB anggrek *Dendrobium sonia*.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini, yaitu :

- a. Diduga bahwa penambahan jenis asam amino yang berbeda menyebabkan respon pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia* yang berbeda
- b. Diduga bahwa penambahan konsentrasi BAP yang berbeda menyebabkan respon pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia* yang berbeda
- c. Diduga bahwa kombinasi antara jenis asam amino dengan penambahan konsentrasi BAP menyebabkan respon pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia* yang berbeda
- d. Diduga bahwa terdapat minimal satu kombinasi antara jenis asam amino dan konsentrasi BAP yang baik bagi pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium sonia*

1.5 Kontribusi

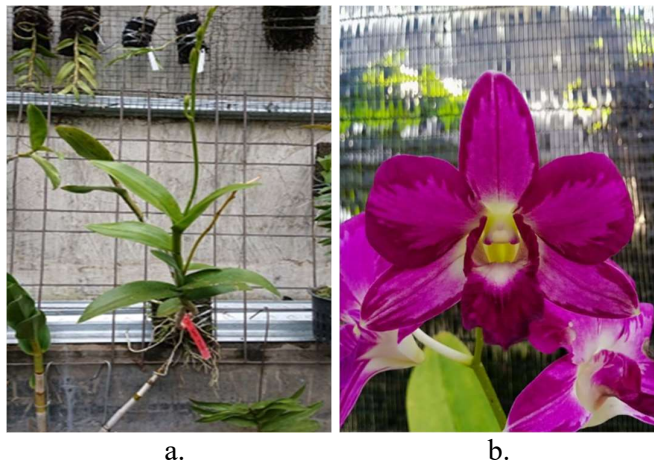
Penelitian yang telah dilakukan memberikan informasi tentang teknologi pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium* sonia dan khasanah pengetahuan tentang kultur *in vitro* dengan penambahan perlakuan jenis asam amino ya _ dikombinasikan dengan penambahan BAP bagi pertumbuhan PLB anggrek *Dendrobium* sonia. Keberhasilan penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pembaca, petani dan pengusaha anggrek dalam berbudidaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Anggrek *Dendrobium* Sonia

Klasifikasi tanaman anggrek *Dendrobium* Sonia menurut (Dressler dan Dodson, 1960) sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	:	<i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	:	<i>Spermatophyta</i>
<i>Subdivisi</i>	:	<i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	:	<i>Monocotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Orchidales</i>
<i>Famili</i>	:	<i>Orchidaceae</i>
<i>Subfamili</i>	:	<i>Epidendroideae</i>
<i>Suku</i>	:	<i>Epidendreae</i>
<i>Subsuku</i>	:	<i>Dendrobiinae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Dendrobium</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Sonia</i>



Gambar 1. a. Tanaman anggrek *Dendrobium* sonia b. Bunga anggrek *Dendrobium* sonia

Sumber gambar 1a. Dokumen Pribadi, sumber gambar 1b Orchidroots (2024)

Anggrek *Dendrobium* berasal dari dua kata Yunani “*denros*” artinya tanaman dan “*bio*” artinya kehidupan. *Dendrobium* adalah genus terbanyak yang memiliki jumlah 1200 spesies yang tersebar mulai dari China, India, Asia

Tenggara, Australia, Selandia Baru, New Zealand, Fiji, hingga Tahiti (Direktorat Jendral Hortikultura, 2012).

Berdasarkan tempat tumbuhnya, anggrek *Dendrobium* hidup menumpang pada batang/cabang tanaman lain (*epifit*), tumbuh optimal pada ketinggian 500 – 700 meter di atas permukaan laut (mdpl), suhu optimal 15 °C - 27 °C dan intensitas cahaya yang disukai 55% - 65% (Damayanti, 2011).

Anggrek *Dendrobium* Sonia merupakan silangan dari *Dendrobium* Caesar x *Dendrobium* Tomie Drake. Anggrek *Dendrobium* Sonia diregistrasikan oleh B'kokc.Orch teregistrasi pada 03 Desember 1984 (OrchidRoots, 2024). Komposisi *Dendrobium* Sonia yaitu *Dendrobium* phalaenopsis (63%) + *Dendrobium* stratiotes(28%) + *Dendrobium* gouldii (6%) + *Dendrobium* tokai (3%) (Orchids.org, 2024)

2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan adalah suatu teknik yang mengisolasi sel, jaringan atau organ tertentu yang bertujuan untuk dibudidayakan dalam lingkungan yang terkendali/steril sehingga organ tertentu tersebut dapat beregenerasi menjadi tanaman lengkap yang bebas dari penyakit (Anny, 2020). Kultur jaringan dikemukakan pertama kali pada tahun 1838 oleh Shawan dan Scleiden (Prasetyorini, 2019). Teori totipotensi merupakan dasar dari kultur jaringan. Totipotensi adalah sel tanaman hidup memiliki informasi genetik dan susunan fisiologis yang lengkap yang bertujuan untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman utuh, atau kata lain sel-sel tanaman mampu hidup mandiri dengan aktivitas seperti metabolisme, reproduksi, regenerasi dan pertumbuhan (Asriani, 2020). Teori ini didukung oleh Hardjo (2018) yang menyatakan kultur jaringan sangat penting dalam dalam perbanyakan yang cepat dan memberikan hasil yang tidak dapat dicapai dalam perbanyakan konvensional.

Kultur jaringan dibagi menjadi 5 yaitu kultur tanaman utuh, kultur organ, kultur kalus, kultur protoplas, dan kultur embrio (Pierik, 1987). Kultur tanaman utuh adalah pengkulturan dengan bentuk-bentuk tanaman utuh seperti biji. Kultur tanaman utuh pengkulturannya mirip dengan persemaian biji. Kultur organ adalah pada kultur organ, bagian yang dimanfaatkan dapat berupa jaringan meristem, daun, pucuk, ruas batang muda, dan akar. Kultur kalus adalah kultur yang mengisolasi

jaringan yang terdeferensiasi seperti sel yang menyusun daun atau batang dengan manipulasi medium menjadi dediferensiasi secara *in vitro* membentuk sekumpulan sel bersifat embrionik. Kultur protoplas adalah kultur yang tidak memiliki dinding sel, untuk mendapatkan protoplas sel dinding perlu dihilangkan secara mekanik atau enzimatis. Kultur embrio adalah pengkulturan bagian biji lainnya yang diisolasi dan dikulturkan dalam medium yang berperan sebagai endosperm biji yang didalamnya terdapat nutrisi, vitamin, hormon dan mineral yang dapat dibutuhkan oleh perkembangan embrio selanjutnya.

Kelebihan kultur jaringan memiliki hasil yang banyak dalam waktu relatif cepat (Isda dan Fatonah, 2014) tidak tergantung pada musim karena lingkungan yang terkontrol, tanaman yang dihasilkan kultur jaringan bebas dari penyakit, tidak merusak tanaman induk karena menggunakan bahan tanam yang sedikit, dan tidak membutuhkan lahan yang luas dalam memproduksi tanaman yang banyak (Rasud dkk., 2015)

2.3 Media Kultur

Media kultur merupakan faktor terpenting dalam keberhasilan kultur jaringan. Media kultur berfungsi sebagai *support system* agar eksplan dapat hidup, tumbuh dan berkembang menjadi kalus, organ, dan tanaman utuh. Komponen media tanam yang diperlukan adalah hara organik, anorganik, dan sumber karbon. Komponen-komponen tersebut digunakan oleh eksplan untuk tumbuh berkembang (Yusnita (2015).

Media kultur yang sering digunakan adalah media MS (Murashige dan Skoog) Suryowinoto (1991). Pernyataan Murashige dan Skoog, (1962) media MS merupakan media yang terkandung bahan-bahan *ammonium nitrate* 1.650 mg.l⁻¹, *potassium nitrate* 1.900 mg.l⁻¹, *Calcium chloride dihydrate* 440 mg.l⁻¹, *Magnesium sulfate heptahydrate* 370 mg.l⁻¹, *monopotassium phosphate* 170 mg.l⁻¹, *ferro sulfat heptahidrat* 27,8 mg.l⁻¹, *sodium kalsium edetat* 37,26 mg.l⁻¹, *magnesium(ii) sulfate* 22,3 mg.l⁻¹, *zinc sulfate heptahydrate* 8,6 mg.l⁻¹, asam borat 6,2 mg.l⁻¹, *potassium iodide* 0,83 mg.l⁻¹, *sodium molybdate* 0,25 mg.l⁻¹, *copper(ii) sulfate* 0,025 mg.l⁻¹, *cobalt(ii) chloride* 0,025 mg.l⁻¹, *myo-inositol* 100 mg.l⁻¹, *asam nikotinat* 0,5 mg.l⁻¹, *piridoksin-HCl* 0,5 mg.l⁻¹, *Tiamin-HCl* 0,1 mg.l⁻¹, *glisin* 2 mg.l⁻¹, dan *sukrosa* 30 mg.l⁻¹. Media MS sangatlah penting dalam peran perbanyakan anggrek

Dendrobium. Pada penelitian Sasmita dkk., (2022) penggunaan media MS dengan Kombinasi BA (*benzyl adenine*) dan NAA (*naphthalene acetic acid*) memberikan pengaruh terhadap pembentukan kalus sebesar 67% dan waktu pembentukan kalus 14 hari setelah tanam.

2.4 Asam Amino

Asam amino berjumlah 20 macam dalam sintesis protein (Minarni, 2022). Asam amino merupakan senyawa yang tersusun dari beberapa hormon. Hormon tanaman seperti auksin, sitokinin, giberelin, dan hormon terkait dengan terbentuknya bunga dihasilkan dari sintesis asam amino (Maulidiawati, 2019). Sintesis tersebut dibantu oleh prekursor, metionin adalah prekursor etilen, triptofan adalah prekursor auksin sedangkan arginin menginduksi pembentukan hormon pembungaan (Syukur, 2021). Fitriani dkk., (2015) menyatakan bahwa asam amino salah satu unsur pada media tanam yang memiliki sifat cepat diserap oleh tanaman, sebagai aktivator fitohormon, dan zat pertumbuhan. Satu asam amino tersusun atas satu gugus amino, satu gugus karboksil, satu atom hidrogen, dan satu rantai samping yang terikat pada atom karbon.

Asam amino metionin salah satu asam esensial. Metionin merupakan turunan asam amino terdiri dari tiga gugus konvergen yang meliputi atom belerang dari sistein, gugus metil dari β -karbon serin dan karbon dari aspartat. (Zemanova dkk., 2014) Metionin dapat menstimulasi *S-adenosyl L- Methionine* (SAM) dan SAM dapat memproduksi *S-adenosil L-homosintein hidrolase* (SAHH) (Nisak, 2020). SAHH dapat menggandakan kerja sitokinin pada akar dan berperan pada sel berdiferensiasi dan pembelahan sel (Faure dan Howel, 1999). Penambahan senyawa asam amino pada pertumbuhan di media kultur jaringan memiliki pengaruh yang signifikan (Asharo dkk., 2013). Asam amino mempunyai fungsi sebagai pendukung, perespon sel terhadap rangsangan, pergerakan, perlindungan terhadap penyakit, pengangkut substansi, dan pengkoordinasi aktifitas.

Arginin merupakan asam amino yang disintesis dari glutamat (Carlsson, 2012). Asam amino arginin merupakan protein dan memiliki kandungan nitrogen yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan (Slocum, 2005). Dari 21 asam proteinogenik, arginin mempunyai rasio karbon tertinggi sehingga cocok untuk menyimpan nitrogen organik (Winter dkk., 2015). Arginin sangat cocok untuk

mengurangi stress karena kekurangan nitrogen dan mampu lebih baik untuk menyerap unsur N (Chen dkk., 2022). Pemberian metionin 30 mg.l^{-1} dan 40 mg.l^{-1} pada induksi tunas porang memberikan warna *yellow tender* merupakan warna dengan indikator tunas yang baik terhadap perbanyakan karena sel nya muda dan bersifat meristematik yang berlanjut mengalami pembelahan tunas yang banyak Nisak (2020). Pemberian metionin 20 mg.l^{-1} terhadap tanaman delima hitam efektif untuk multiplikasi tunas, jumlah tunas panjang tunas, dan presentase tumbuh tunas lalu secara morfologi warna tunas berwarna hijau tua dan tidak mengalami etiolasi (Rohmah, 2020).

2.5 ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) BAP

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), merupakan senyawa organik yang dalam jumlah sedikit dapat memicu, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Ismaryati, 2010 dalam Rionaldi, 2019). Menurut Silalahi (2015), ZPT berperan memicu pembelahan sel, mengatur pertumbuhan, dan diferensiasi akar serta tunas pada eksplan. ZPT yang banyak digunakan dalam kultur jaringan yaitu auksin, sitokinin, giberelin, dan asam absisat.

Sitokinin dibagi menjadi dua jenis yaitu sitokinin *derivat fenil-urea* (*phenyl urea type cytokinins*) dan *derivat adenin* (*adenine-type cytokinins*). Contoh *derivat fenil-urea* adalah *thidiazuron* (TDZ) dan *Forchlor fenuron* (CPPU). Lalu untuk Contoh sitokinin *derivat adenin* adalah kinetin, 2Ip, zeatin, zeatin ribosida dan *benzil adenin* (BA) atau turunannya *benzil amino purin* (BAP) (Hapsoro dkk., 2018)

Sitokinin sintesis yang serupa dengan sitokinin alami dan sering digunakan dalam media kultur *in vitro* salah satunya yaitu BAP (Sandra, 2013). BAP merupakan salah satu jenis hormon dalam golongan sitokinin yang berperan dalam mengontrol pembelahan sel tanaman atau disebut sebagai sitokinesis (Advinda, 2018). Setiap tanaman mengandung jumlah sitokinin endogen yang berbeda-beda. Sitokinin alami atau endogen dihasilkan pada jaringan yang masih aktif bertumbuh, terutama pada bagian akar, embrio, dan buah. Perbandingan komposisi antara sitokinin dan auksin yang tepat akan memacu perkembangan sel meristem tumbuh, berkembang menjadi pucuk,

batang, dan daun (Sandra, 2013). Penelitian Bakar dkk., (2016) menunjukkan bahwa media MS dengan konsentrasi BAP 3 mg.l^{-1} mampu memberikan jumlah daun terbanyak pada anggrek *Dendrobium*. Hasil penelitian Yulia dkk., (2020) menunjukkan bahwa BAP memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan subkultur anggrek *Cymbidium* (*Cymbidium finlaysonianum* Lindl.) pada perubahan waktu tumbuh tunas pada 2, 4, 6, 8 MST (Minggu Setelah Tanam), jumlah akar pada 2 MST, jumlah daun pada 6 dan 8 MST dan presentase tumbuh tunas pada 2 dan 4 MST.