

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Anggrek Cattleya

Cattleya merupakan salah satu jenis anggrek epifit yang paling terkenal karena memiliki bunga yang indah dan bervariasi. Cattleya berasal dari daerah Amerika Tengah Selatan, Brasil, Peru, Meksiko, Guyana, dan Argentina (Sessler, 2013). Anggrek ini memiliki ciri khas labellum (bibir bunga) yang lebih besar dibanding jenis anggrek pada umumnya, sehingga dijuluki dengan sebutan "*Queen of the Orchids*" (Kebun Raya Bogor, 2024). Salah satu jenis anggrek Cattleya adalah *Cattleya maxima* f. alba, yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Cattleya maxima* f. alba
(Sumber : OrchidRoots.com, 2017)

1. Klasifikasi tanaman anggrek *Cattleya*

Menurut Aji dkk. (2023), tanaman anggrek *Cattleya* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Lilidae
Ordo	: Asparagales
Famili	: Orchidaceae
Genus	: Cattleya
Spesies	: <i>Cattleya</i> sp.

2. Morfologi tanaman anggrek *Cattleya*

a. Akar

Anggrek *Cattleya* memiliki perakaran epifit yang memiliki lapisan velamen berongga didalamnya. Lapisan ini berfungsi untuk memudahkan akar dalam menyerap air (Iswanto, 2010). Fungsi utama dari akar yaitu menghisap air dan garam mineral dari dalam media yang digunakan oleh tumbuhan untuk tumbuh. Dalam kultur jaringan, jumlah akar menandakan bahwa plantlet tersebut sehat dan mampu menyerap nutrisi dalam media secara optimal (Latifah dkk., 2017).



Gambar 2. Akar plantlet anggrek *Cattleya* dalam botol kultur
(Sumber : Latifah dkk., 2017)

b. Batang

Batang tanaman anggrek dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe simpodial dan tipe monopodial (Iswanto, 2010). Anggrek *Cattleya* termasuk dalam anggrek simpodial, yaitu anggrek yang tidak memiliki batang utama, bunga ke luar dari ujung batang dan berbunga kembali dari anak tanaman yang tumbuh (Krishardianto & Sukma, 2017).

c. Daun

Daun tanaman anggrek *Cattleya* berbentuk seperti sendok, terlihat lonjong dan memanjang, serta relatif tidak ada lekukan (datar) (Iswanto, 2010). Bentuk daun plantlet anggrek *Cattleya* di dalam botol disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Daun plantlet anggrek Cattleya
(Sumber : Ningsih dkk., 2021)

d. Bunga

Bunga merupakan bagian yang paling menarik dari tanaman anggrek. Bunga merupakan tempat melekatnya organ jantan dan betina yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan (Purwanto, 2016). Menurut Iswanto (2010) anggrek Cattleya memiliki ciri khas yaitu memiliki bentuk bunga yang besar dengan warna yang bervariasi serta tahan terhadap suhu dengan tingkat sedang (tidak cepat layu).



Gambar 3. *Cattleya maxima* var. Ruba
(Sumber : OrchidRoots.com, 2018)

e. Buah

Buah anggrek merupakan buah lentera yang akan pecah ketika matang. Buah anggrek Cattleya akan matang setelah 9-12 bulan. Didalam buah terdapat biji yang anggrek yang sangat banyak dengan ukuran yang kecil dan ringan sehingga mudah terbawa angin (Iswanto, 2010). Biji anggrek tidak memiliki endosperm sebagai cadangan makanan (Purwanto, 2016).

3. Syarat tumbuh anggrek *Cattleya*

Syarat tumbuh tanaman anggrek *Cattleya* diantaranya: ketinggian tempat berkisar antara 0-500 mdpl. Suhu yang optimal yaitu berkisar 25-35°C.. Kelembaban udara yang dikehendaki berkisar 20-50%. Anggrek *Cattleya* merupakan jenis anggrek yang membutuhkan hari pendek untuk berbunga. Oleh karena itu, untuk merangsang pembungaan anggrek *Cattleya* sering kali dilakukan pembrongsongan (dihindari dari paparan sinar matahari) setelah jam 16.00 (Purwanto, 2016).

4. Syarat tumbuh ruang kultur

Ruang kultur merupakan tempat menyimpan botol yang berisi kultur aseptik dari tanaman yang diproduksi. Pertumbuhan plantlet anggrek akan optimal jika lingkungan tempat tumbuhnya sesuai. Syarat tumbuh tanaman anggrek di ruang kultur diantaranya: lingkungan harus steril dan bersih. Suhu berkisar 25-28°C, kelembaban udara 70-80%, dan kebutuhan sinar sekitar 40%. Sinar ini dapat digantikan dengan rak yang dilengkapi dengan lampu neon 40 watt (Sandra, 2004).

2.1.2 Subkultur tanaman anggrek

Kultur jaringan tanaman 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 (Dwiyani, 2015). Kultur jaringan memanfaatkan prinsip totipotensi sel, yaitu setiap sel, jaringan dan organ memiliki potensi untuk beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Marpaung dkk., 2019).

Salah satu tahapan penting dalam kultur jaringan, yaitu subkultur. Subkultur adalah pemindahan plantlet dari media lama ke media baru untuk memperoleh pertumbuhan baru yang diinginkan. *Seedling* yang tumbuh dari protokrom hasil perkecambahan biji anggrek biasanya berjumlah ratusan hingga ribuan per botol, dan semakin lama akan tumbuh besar dan padat. Oleh karena itu, diperlukan penjarangan dengan cara Subkultur ke media baru dengan tujuan mengurangi resiko kekurangan hara dan energi untuk pertumbuhan masing-

masing seedling. Apabila subkultur terlambat dilakukan, maka pertumbuhan seedling akan terganggu, seperti daun menguning atau mengering (Yusnita, 2010).

Eksplan anggrek yang sudah berkembang dan memenuhi botol kultur dalam kurun waktu 2-3 bulan, perlu dilakukan proses subkultur atau penjarangan. Subkultur eksplan anggrek dilakukan di dalam LAF (*Laminar Air Flow*) atau entkas. Eksplan ditanam dalam botol yang telah disesuaikan perlakuannya dengan mengatur jarak antar eksplan yang ditanam dan diinkubasikan di dalam ruang inkubator (Dewanti dkk., 2020). Biasanya setiap satu botol diisi dengan 5 sampai 10 tunas anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) dengan posisi dalam keadaan tertancap akarnya pada media walaupun tidak dalam (Nur Aqifa, 2025).

Subkultur dapat dilakukan 2-3 kali sebelum aklimatisasi, selanjutnya eksplan yang sudah tumbuh menjadi besar dan muncul akar, maka sudah siap untuk dikeluarkan dari botol untuk di aklimatisasi agar bisa menyesuaikan diri dengan lingkungan hidupnya nanti. (Edhi, S. 2003).



Gambar 4. Plantlet *Cattleya* untuk bahan penelitian
(Sumber : Dokumentasi Wibisono, 2024)

2.1.3 Media Subkultur Anggrek

Komposisi media subkultur membutuhkan komposisi yang dapat memacu pertumbuhan bibit dengan cepat sampai bibit siap diaklimatisasi. Media tanam yang umum digunakan adalah media Murashige and Skoog (MS) dan Vacint and Went (VW). Selain media tersebut, terdapat media alternatif yang lebih ekonomis seperti pupuk daun. Pupuk daun adalah pupuk yang diberikan pada tanaman melalui daun. Pupuk daun dengan komposisi yang lengkap dapat digunakan dalam kultur jaringan tanaman (Priatna, 2019).

Pupuk daun Gaviota 63 merupakan salah satu pupuk daun anorganik berbentuk butiran halus yang sangat mudah larut dalam air. Pupuk Gaviota 63 mengandung komposisi hara makro yang seimbang, yaitu Nitrogen (21%), phosphoric acid (21%), dan potash (21%). Selain dari hara makro juga menyatakan bahwa pupuk daun Gaviota 63 mengandung unsur hara mikro diantaranya 0,01% B; 0,01% Mo; 0,02% Mg; 0,01% Mn; 0,02% Fe; 0,01% Cu; 0,01% Zn; dan 0,000055% vitamin B1 (Andgro, 2024). Menurut Faudzy (2024), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa konsentrasi nutrisi pupuk daun Gaviota 63 pada takaran 0,5 g/L dapat setara dengan konsentrasi nutrisi MS pada pengamatan panjang daun, jumlah daun, jumlah tunas, panjang akar dan berat basah bibit anggrek *Cattleya* Hibrida.

Komposisi media dan ZPT yang digunakan menjadi faktor yang sangat menentukan pertumbuhan eksplan setelah kegiatan subkultur. Zat pengatur tumbuh dari bahan organik yang sering digunakan dalam media subkultur adalah ekstrak pisang, kentang dan air kelapa (Yustia dkk. 2016). Sumber bahan organik tersebut memiliki kelebihan dari sisi ekonomi yaitu harganya lebih murah. Selain itu, bahan tambahan organik juga merupakan sumber gula, kaya vitamin, serta mengandung zat pengatur tumbuh dan asam amino yang dapat meningkatkan pertumbuhan protokrom secara nyata (Dwi Ambarwati dkk., 2021). Arang aktif (Charcoal) sering digunakan pada media subkultur karena mempunyai daya adsorpsi senyawa-senyawa toksik dan merangsang terbentuknya akar (Ferziana, 2013).

2.1.4 Ubi jalar putih sebagai bahan organik

Ubi jalar termasuk famili Convolvulaceae, genus *Ipomoea*. Spesies yang banyak dibudidayakan adalah *Ipomoea batatas* Lamb. (Harnowo & Utomo, 2020). Terdapat beberapa jenis ubi jalar, diantaranya yaitu ubi jalar berwarna putih, kuning, ungu dan orange. Semua jenis ubi jalar tersebut mengandung mineral, vitamin, serta terdapat pula kandungan serat (Amirullah dkk., 2024). Perbandingan kandungan ubi jalar putih dan kentang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia umbi tiap 100 g bahan *edible*

Kandungan	Ubi Jalar putih	Kentang
Energi (kkal)	123,0	83
Protein (g)	1,8	2,0
Lemak (g)	0,7	0,1
Karbohidrat/pati (g)	27,9	19,1
Natrium (mg)	2*	7*
Kalsium (mg)	30,0	11,0
Kalium (mg)	4,0	5,8
Zat Besi (mg)	1,0	1,0
Fosfor (g)	49,0	56,0
Magnesium (mg)	25*	0,4*
Vitamin A (IU)	60,0	-
Vitamin B1 (mg)	0,9	0,09
Vitamin B2 (Riboflavin) (mg)	0,06*	0,03*
Vitamin B3 (Niasin) (mg)	0,5*	1,0*
Vitamin C (mg)	22,0	16,0

Sumber: (Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan, 2002)

* (Kementrian Kesehatan, 2019)

Ekstrak ubi jalar mengandung polisakarida dan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh pertumbuhan akar eksplan anggrek *Cattleya* sp. Pertumbuhan akar juga tergantung pada peran unsur fosfor, kalsium, mangan, besi, dan boron. Unsur fosfor yang diberikan dalam jumlah yang tinggi berpengaruh terhadap penambahan jumlah akar melebihi tunas (Untari & Puspitaningtyas, 2006).

Menurut Untari & Puspitaningtyas (2006), ubi jalar memiliki kandungan beberapa macam vitamin B, niacin, vitamin A, riboflavin dan terutama kandungan tiamin sebanyak 0,1 mg/100g. tiamin termasuk vitamin B1 yang berfungsi untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem akar. Ubi jalar mengandung unsur kalsium (Ca) sebanyak 55 mg/100g. Unsur ini berperan dalam pembentukan bulu-bulu akar dan pemanjangan akar. Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa penambahan ekstrak ubi jalar sebanyak 150 g/L memberikan hasil yang terbaik pada parameter panjang akar.

Menurut Meilani dkk. (2017), pemberian beberapa konsentrasi ubi jalar putih dapat mempercepat pertumbuhan panjang akar, lebar daun, dan panjang

daun pada eksplan anggrek *Cattleya* sp. Penambahan ekstrak ubi jalar putih pada konsentrasi 150 g/L memberikan hasil terbaik pada parameter panjang akar, konsentrasi 75 g/L memberikan hasil terbaik terhadap parameter panjang daun dan konsentrasi 300 g/L memberikan pengaruh terbaik terhadap lebar daun.

Menurut Mardiana & Shantidewi (2023), penambahan 150 g/L ubi jalar putih memberikan hasil yang terbaik pada parameter jumlah akar dan panjang akar pada plantlet anggrek (*Phalaenopsis amabilis*).

2.1.5 Kontaminasi & kematian plantlet

Kontaminasi merupakan salah satu faktor pembatas dalam perbanyakan tanaman melalui kultur *in vitro*. Kontaminasi dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya, dari faktor eksplan (baik internal maupun eksternal), mikroorganisme yang masuk kedalam media, botol kultur atau peralatan yang kurang steril, serta lingkungan dan ruang kultur yang kurang steril (banyak spora di udara) (Andriani & Heriansyah, 2021). Kontaminasi pada media dan eksplan juga dapat terjadi karena adanya jamur atau bakteri yang masuk kedalam media pada saat proses penanaman eksplan maupun saat pemeliharaan.

Kontaminasi oleh bakteri dan jamur dapat dibedakan dari ciri-ciri fisik yang muncul pada eksplan maupun media kultur. Kontaminasi oleh bakteri ditandai dengan munculnya selaput bening yang membayang pada media dan berubah menjadi putih kekuningan. Kontaminasi oleh jamur ditandai dengan munculnya sekumpulan spora berwarna putih atau coklat pada media atau eksplan yang kemudian menyebar dan menutupi seluruh permukaan media maupun eksplan, hingga menyebabkan eksplan tersebut mati (Shofiyani dkk., 2020).

Mati fisiologis merupakan salah satu faktor penghambat dalam kegiatan kultur jaringan. Eksplan yang mati secara fisiologis ditandai dengan tidak berkembangnya jaringan selama eksplan tersebut dikulturkan. Mati fisiologis dapat disebabkan karena cekaman dan proses adaptasi eksplan terhadap lingkungannya (Gaspar, 2002). Eksplan yang mati fisiologis bisa disebabkan oleh faktor endogen maupun eksogen. Faktor yang berasal dari dalam eksplan (endogen), yaitu kemampuan eksplan untuk menyerap nutrisi yang tersedia dalam

medium dan kemungkinan teroksidasinya senyawa fenol, sehingga menyebabkan terjadinya pencoklatan (browning), selanjutnya akan menghambat pertumbuhan bahkan dapat menimbulkan kematian eksplan. Faktor eksogen dapat berasal dari pengaruh dalam teknis pelaksanaan pengkulturan (Amien & Khirana, 2017).

2.2 Kerangka pemikiran

Pertumbuhan dan regenerasi plantlet dari kultur *in vitro* dapat ditingkatkan dengan sejumlah nutrisi dari bahan organik. Penambahan bahan-bahan organik seperti bubur pisang, bubur kentang, dan zat nabati lainnya yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi pada media kultur jaringan dapat meningkatkan pertumbuhan dan diferensiasi sel pada tanaman tertentu (Darmawati & Hestin, 2014). Penambahan kulit pisang pada medium pupuk daun dan air kelapa dapat digunakan sebagai medium alternatif untuk menggantikan penggunaan medium MS pada kultur *in vitro* tanaman anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Yahwidhi dkk., 2024)

Banyak diantara bahan organik yang mengandung sumber-sumber asam amino, peptid, asam lemak, vitamin, karbohidrat, dan senyawa pertumbuhan dalam konsentrasi yang berbeda (Nuraini dkk., 2014). Salah satu bahan organik yang sering ditambahkan pada media kultur jaringan adalah kentang. Menurut penelitian Marpaung dkk. (2019) pemberian ekstrak kentang dengan konsentrasi 75 cc/L berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah akar planlet anggrek *Dendrobium*.

Ubi jalar putih mengandung tiamin (Vitamin B1) dan Kalsium (Ca) yang berfungsi untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem akar (Untari & Puspitaningtyas, 2006). Menurut Meilani dkk. (2017), pemberian beberapa konsentrasi ubi jalar putih (75 g/L, 150 g/L, dan 300 g/L) dapat mempercepat pertumbuhan panjang akar, lebar daun, dan panjang daun pada eksplan anggrek *Cattleya* sp. Sedangkan menurut Mardiana & Shantidewi (2023), penambahan 150 g/L ubi jalar putih memberikan hasil yang terbaik pada parameter jumlah akar dan panjang akar pada plantlet anggrek *Phalaenopsis amabilis*.

Penggunaan ubi jalar putih sebagai bahan organik perlu disertai dengan penambahan bahan lain seperti air kelapa dan pisang guna meningkatkan pertumbuhan plantlet anggrek yang lebih optimal. Menurut penelitian Untari & Puspitaningtyas, (2006) Penambahan bahan organik pisang ambon dapat meningkatkan jumlah tunas anggrek hitam. Sedangkan menurut penelitian Pratama & Nilahayati, (2018), penambahan air kelapa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas, jumlah tunas, jumlah akar, dan tinggi tunas pada umur tanaman 2, 4, 6 dan 8 MST tanaman anggrek *Cymbidium* secara *in vitro*.

Maka dari itu, penelitian dilakukan dengan konsentrasi ubi jalar putih yang berbeda guna mengetahui penggunaan bahan organik ubi jalar putih yang dapat memberikan pengaruh lebih baik atau setara dengan kandungan media kentang pada pertumbuhan plantlet anggrek Cattleya. Adapun nutrisi media yang digunakan pada penelitian ini yaitu pupuk daun Gaviota 63 0,5 g/L dengan tambahan bahan organik ubi jalar putih pada media tanam budidaya *in vitro* tanaman anggrek Cattleya. dengan konsentrasi ubi jalar putih 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L, dan 200 g/L. Penelitian menggunakan media MS 2,21 g/L dan bahan organik kentang sebagai kontrol.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ubi jalar putih yang dapat memberikan hasil yang lebih baik atau setara dengan media kentang pada budidaya *in vitro* sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan plantlet anggrek Cattleya.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Konsentrasi bubur ekstrak ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) pada media subkultur berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit anggrek Cattleya.
2. Terdapat konsentrasi bubur ekstrak ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) pada media subkultur yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan bibit anggrek Cattleya.