

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Anggrek Dendrobium

Anggrek Dendrobium merupakan salah satu spesies anggrek terbesar di dunia dan diperkirakan terdiri dari 1.600 spesies. Umumnya tanaman ini tumbuh dan tersebar di Asia Selatan, India dan Sri Lanka. Di Asia Timur, banyak dibudidayakan oleh masyarakat Jepang, Taiwan, dan Korea. Di Asia Tenggara, anggrek Dendrobium menjadi andalan Thailand, Indonesia, dan Filipina serta meluas hingga Selandia Baru (Waluyo *et al.*, 2021). Menurut Natasaputra (2016), tanaman ini diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Orchidales
Famili : Orchidaceae
Subfamili : Epidendroideae
Genus : *Dendrobium*
Spesies : *Dendrobium* sp.



Gambar 1. Tanaman Anggrek Dendrobium

Sumber: (Jannah *et al.*, 2020)

2.1.1 Morfologi Anggrek Dendrobium

Anggrek Dendrobium cukup sederhana dan mudah dikenali dari bentuk tanamannya yang mempunyai cara tumbuh *sympodial*. Tanaman anggrek Dendrobium memiliki ciri-ciri morfologi sebagai berikut:

1. Akar

Anggrek Dendrobium termasuk ke dalam anggrek epifit yang memiliki akar jenis serabut dengan lapisan velamen yang mengandung klorofil dan bersifat lengket (Junaedhie, 2014). Velamen berfungsi agar akar mudah menyerap air hujan yang jatuh di kulit pohon media tanamnya. Fungsi utama akar anggrek adalah untuk menopang dirinya pada media tanam agar dapat tumbuh dengan baik, sementara pada akar udara berperan dalam mengambil dan menyerap hara di udara (Gerry *et al.*, 2020).

Akar anggrek Dendrobium berbentuk silindris, berdaging, lunak dan mudah patah. Bagian ujung akar meruncing, licin dan sedikit lengket. Dalam keadaan kering, akar tampak berwarna putih keperak-perakan dan hanya bagian ujung akar saja yang berwarna hijau atau tampak agak keunguan. Akar yang sudah tua akan berwarna coklat tua dan kering, akar-akar yang sudah kering dan mati akan digantikan oleh akar yang baru tumbuh (Andiani, 2018).

2. Batang

Berdasarkan pertumbuhannya, batang anggrek jenis Dendrobium termasuk ke dalam tipe *sympodial*, yaitu jenis anggrek yang memiliki batang utama dan berumbi semu (*pseudobulb*) dengan pertumbuhan ujung batang terbatas (Andiani, 2018). Anggrek jenis Dendrobium memiliki banyak bentuk batang. Ada batang yang berbentuk bulat panjang seperti tebu, membesar di dekat pangkal, kemudian mengecil ke atas. Ada pula batang yang membesar di pangkal sehingga mirip *pseudobulb*, kecil di pangkal kemudian membesar ke ujung (Natasaputra, 2016).

Pertumbuhan batang pada tipe *sympodial* akan terhenti bila telah mencapai maksimal. Pertumbuhan baru dilanjutkan oleh tunas anakan yang tumbuh di sampingnya. Tunas anakan tersebut tumbuh dari rhizoma yang menghubungkannya dengan tanaman induk (Irwanda *et al.*, 2018).

3. Daun

Anggrek jenis *Dendrobium* memiliki bentuk daun lanset sempit/ramping atau bulat memanjang dan sedikit kaku dengan pertumbuhan daun cenderung mendatar, bersambung dari pelepah daun tanpa tangkai (Gerry *et al.*, 2020). Daun anggrek *Dendrobium* memiliki lebar 2-8 cm dan panjang sekitar 12-25 cm menyesuaikan dengan spesiesnya (Jannah *et al.*, 2020). Daun tersebut akan keluar melalui ruas-ruas batang. Setiap ruas terdapat satu atau dua helai daun (Junaedhie, 2014). Posisi daun berhadapan atau berpasangan, kecuali pada beberapa spesies yang pada satu ruas batang keluar dua atau satu daun.

Daun anggrek *Dendrobium* berwarna hijau muda sampai tua dengan ukuran dan ketebalan daun yang bervariasi. Daun terasa agak tebal karena berfungsi sebagai alat dan tempat terjadinya fotosintesis, tempat menyimpan cadangan air, dan makanan (Natasaputra, 2016).

4. Bunga

Bunga anggrek umumnya tersusun dengan beberapa bagian utama, yaitu sepal (daun kelopak), petal (mahkota), labellum (lidah/bibir), column (alat kelamin), ovarium (bakal buah) dan taji bunga (Andiani, 2018). Sepal anggrek berjumlah tiga buah, pada bagian atas disebut sepal dorsal, sedangkan dua lainnya disebut sepal lateral. Anggrek memiliki tiga buah petal, petal pertama dan kedua letaknya berseling dengan sepal. Petal ketiga mengalami modifikasi menjadi labellum (Dewanti, 2019).

Anggrek *Dendrobium* memiliki sepal berbentuk segitiga dengan petal yang lebih tipis dari bagian sepal. Sepal berbentuk sedikit lancip dan panjang. Satu tandan bunga memiliki 10-16 kuntum bunga dengan warna bunga yang bervariasi, yaitu kuning, putih, merah muda, ungu dan sebagainya (Gerry *et al.*, 2020). Selain warna, ukuran bunganya beragam, mulai dari ukuran kecil 2-3 cm hingga besar 9-10 cm (Natasaputra, 2016).

5. Buah

Buah anggrek *Dendrobium* terbentuk jika terjadi penyerbukan. Buah anggrek *Dendrobium* berbentuk bulat memanjang dengan bagian tengah

menggebung, memiliki panjang 3-6 cm dan diameter 1-2 cm (Natasaputra, 2016). Buah anggrek *Dendrobium* memiliki bagian tiga rusuk sejati dengan alur lekukan memanjang. Warna buah bervariasi, yaitu hijau, kuning ataupun kecokelatan. Buah membutuhkan waktu 3-3,5 bulan hingga buah matang (Gerry *et al.*, 2020). Buah yang matang akan pecah dengan bagian tengah terbuka (Junaedhie, 2014).

2.2 Manfaat Anggrek *Dendrobium*

Nilai ekonomis dari anggrek *Dendrobium* adalah digunakan sebagai bunga potong dalam rangkaian bunga karena memiliki kesegaran yang relatif lama, warna dan bentuk bunganya bervariasi, tangkai bunga lentur sehingga mudah dirangkai, dan produktivitasnya tinggi dengan harga yang bervariasi dan relatif tersedia setiap waktu (Miranda *et al.*, 2019). Anggrek *Dendrobium* juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan dan bahan dasar parfum.

Anggrek *Dendrobium* secara tradisional dapat dimanfaatkan sebagai obat karena mengandung banyak senyawa metabolit sekunder dari golongan alkaloid, flavonoid, glikosida dan sebagainya. Bagian tanaman anggrek yang digunakan untuk pengobatan adalah daun, *pseudobulb*, umbi dan rhizoma. Spesies anggrek *Dendrobium* yang dapat menjadi obat alternatif yaitu *D. candidum* dan *D. auranticum* (diabetes), *D. chrysantum* (penyakit kulit), *D. densiflorum* (produksi cairan tubuh), *D. fimbriatum* (patah tulang), dan *D. ioddigesi* (penurun demam). Anggrek *Dendrobium* juga dapat digunakan sebagai bahan dasar parfum. Beberapa jenis anggrek spesies *Dendrobium* yang mengeluarkan aroma wangi yaitu *D. amboinensis*, *D. crumenatum* dan *D. amboinensis* (aroma Jasmine), *D. canaliculatum* (aroma Anggrek) dan *D. antennatum* (aroma Rosy-floral) (Andiani, 2018).

2.3 Kultur *In Vitro*

Kultur *in vitro* atau kultur jaringan merupakan teknik menumbuhkan dan memperbanyak sel, protoplasma, jaringan, dan organ dengan menumbuhkan bagian tersebut pada nutrisi yang mengandung zat pengatur tumbuh pada tanaman pada kondisi aseptik sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman sempurna (Anitasari *et al.*, 2018).

Kultur jaringan pada tanaman sangat bermanfaat untuk memperbanyak tanaman introduksi, tanaman klon unggul baru, dan tanaman bebas patogen yang perlu diperbanyak dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat (Zulkarnain, 2017). Selain itu, teknik kultur jaringan secara *in vitro* memiliki beberapa keuntungan, di antaranya adalah (1) tidak bergantung oleh musim, (2) bahan tanam dapat diproduksi dalam jumlah banyak dengan waktu relatif singkat, (3) bahan tanam bersifat seragam dengan induknya, dan (4) bahan tanam bebas penyakit (Yuliarti, 2010 dalam Alfaris *et al.*, 2020).

2.3.1 Eksplan

Eksplan merupakan bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan untuk dikulturkan secara *in vitro* (Sukmadjaja, 2014). Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih eksplan adalah kualitas/kesehatan tanaman atau bahan yang akan digunakan, musim saat pengambilan eksplan, status fisiologi dan genotip, asal lokasi tanaman, jenis organ/jaringan, dan tujuan pemanfaatan kultur (Mastuti, 2017).

Bagian tanaman yang baik untuk dijadikan eksplan, yaitu jaringan yang sedang aktif tumbuh, seperti ujung tunas yang mengandung meristem, jaringan yang masih muda seperti bibit, atau jaringan yang mengalami *rejuvenasi* (Sukmadjaja, 2014). Jaringan muda yang sedang tumbuh aktif, sel-selnya masih aktif membelah diri serta jaringan tanaman muda mempunyai daya regenerasi lebih tinggi (Lisnawati, 2022). Sedangkan jaringan tanaman yang sudah tua proses pembelahan dan regenerasi sel cenderung telah menurun (Zulkarnain, 2017).



Gambar 2. Eksplan Anggrek pada Kultur *In Vitro*

Sumber: (Pradhan *et al.*, 2013)

2.3.2 Media

Media merupakan salah satu faktor penting dalam kultur jaringan sebagai faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan (Inkiriwang *et al.*, 2016). Media tumbuh pada sistem kultur jaringan harus dapat memenuhi kebutuhan eksplan. Media kultur jaringan dapat berupa media padat dan cair. Media padat merupakan media yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dengan menambahkan zat pematat, yaitu agar-agar. Media cair merupakan media berisi nutrisi tanpa menggunakan pematat (Dewanti, 2019). Media dalam kultur jaringan merupakan campuran air dan hara yang mengandung garam-garam anorganik, dan zat pengatur tumbuh (Lestari *et al.*, 2013). Beberapa formulasi media yang sudah umum digunakan dalam kultur jaringan, antara lain White, Murashige and Skoog (MS), Lloyd and McCown (WPM), Gamborg (B5), Gautheret, Schenk and Hilderbrant (SH), dan *Vacin and Went* (VW) (Widyasuti dan Deviyanti, 2018).

Media *Vacin and Went* (VW) merupakan media yang paling umum digunakan dalam perbanyakan anggrek secara *in vitro* (Rupawa, 2014 dalam Fitri, 2017). Media ini terdiri dari $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KNO_3 , KH_2PO_4 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, sukrosa, agar, dan NaOH. Unsur kimia yang terdapat pada media *Vacin and Went* sangat cocok sebagai media dalam perbanyakan anggrek, karena media VW mengandung unsur N

yang lebih tinggi dibandingkan dengan media yang lainnya (Andiani, 2008 dalam Andriani, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Asti (2016), menunjukkan bahwa penggunaan media *Vacin and Went* mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah akar, bobot basah protokorm pada planlet anggrek *Dendrobium sylvanum* “Flava” dibandingkan dengan media lainnya. Selain itu media VW tersebut juga memiliki persentase tertinggi dalam mempertahankan hidup planlet anggrek *Dendrobium sylvanum* “Flava”.

2.4 Alga Cokelat (*Sargassum* sp.)

Alga cokelat merupakan jenis dari makroalga yang melimpah di perairan Indonesia. Alga jenis ini dapat tumbuh sampai panjang 12 meter (Ramadan, 2019). Ciri umumnya berwarna cokelat kuning kehijauan dengan bentuk *thallus* silindris atau gepeng, pipih, licin, batang utama bulat agak kasar dan *holdfast* (akar) berbentuk cakram. Bagian cabangnya rimbun menyerupai pohon di darat, sementara bentuk daun melebar, lonjong atau seperti pedang, dan mempunyai gelembung udara (*bladder*) yang umumnya soliter (Hervidea, 2022).

Sargassum sp. tersebar luas di berbagai wilayah di Indonesia dan tumbuh di perairan yang terlindung maupun yang berombak besar dengan melekatkan diri pada bebatuan (Ramadan, 2019). Beberapa wilayah sebaran *Sargassum* sp. di Indonesia di antaranya adalah Perairan Natuna, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Perairan Bangka Belitung, Karimunjawa, Teluk Lampung, Ambon, Selat Sunda, Kupang, pantai Lombok, pantai Selatan Pulau Jawa, dan pantai Bali di bagian selatan wilayah Indonesia (Firdaus, 2019).

2.4.1 Klasifikasi Alga Cokelat (*Sargassum polycystum*)

Alga cokelat jenis *Sargassum* sp. merupakan makroalga yang tergolong dalam kelas Phaeophyceae (Rohmat *et al.*, 2014). Beberapa spesies anggota dari kelompok Phaeophyta yang banyak ditemui di perairan Indonesia adalah *Turbinaria* sp. dan *Sargassum* sp. (Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2013). Menurut Guiry dan Guiry (2022), klasifikasi dari alga *Sargassum polycystum*, yaitu:

Kingdom : Chromista
Divisi : Ochrophyta
Kelas : Phaeophyceae
Ordo : Fucales
Famili : Sargassaceae
Genus : *Sargassum*
Spesies : *Sargassum polycystum*



Gambar 3. Alga Cokelat (*Sargassum polycystum*)
Sumber: (Kesi, 2019)

2.4.2 Karakteristik Alga Cokelat (*Sargassum polycystum*)

Karakteristik dari alga cokelat (*Sargassum polycystum*) pada umumnya tidak jauh berbeda dengan ciri umum alga pada kelas Phaeophyta lainnya. *Sargassum polycystum* memiliki warna coklat kekuning-kuningan dengan *thallus* berbentuk batang dan vesikel. *Thallus* batang pendek, dengan percabangan utama tumbuh rimbun di bagian ujung. Terdapat pula *thallus* bentuk daun dengan panjang 1,3-4,2 cm dan lebar 0,25-1,15 cm, berbentuk membujur dan runcing atau membulat, dengan tepi bergerigi, serta urat daun tidak begitu jelas. Vesikel berbentuk oval atau *spherical*, berukuran kecil, berjumlah banyak pada *thallus* dewasa, dengan diameter 1,5-3 mm. Ujungnya berduri dan membulat, melekat pada *thallus* batang primer atau sekunder, dapat hidup secara bergerombol atau sendiri-sendiri. Reseptakel berbentuk bulat memanjang dengan pinggiran yang berduri, dan terdapat dalam satu rangkaian bersama daun dan vesikel (Widyartini *et al.*, 2012).

2.4.3 Kandungan Alga Cokelat (*Sargassum polycystum*)

Sargassum polycystum merupakan makroalga dari salah satu spesies alga coklat (Phaeophyceae) yang berpotensi sebagai penghasil alginat karena dinding sel bagian dalam alga coklat mengandung sejumlah besar polisakarida (Susila *et al.*, 2017). *Sargassum polycystum* sebagai sumber daya hayati perairan mengandung nutrisi yang cukup lengkap. Komposisi nutrisi pada *Sargassum polycystum* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi pada Alga Cokelat (*Sargassum polycystum*) Kering setiap 100 g

No	Jenis Zat	Jumlah Kandungan Gizi	Satuan
1.	Protein	5,40 ± 0,07	(%)
2.	Lemak	0,29 ± 0,01	(%)
3.	Abu	42,40 ± 0,41	(%)
4.	Serat kasar	8,47 ± 1,21	(%)
5.	Karbohidrat	33,49 ± 1,70	(%)
6.	Kadar air	9,95 ± 0,55	(%)
7.	Total serat makanan	39,67 ± 0,56	(%)
8.	Vitamin C	34,50 ± 0,01	(mg)
9.	Na	1.362,13 ± 0,00	(mg)
10.	K	8.371,23 ± 0,01	(mg)
11.	Ca	3.792,06 ± 0,51	(mg)
12.	Mg	487,81 ± 0,24	(mg)
13.	Fe	68,21 ± 0,03	(mg)
14.	Zn	2,15 ± 0,00	(mg)
15.	Cu	0,03 ± 0,00	(mg)
16.	Se	1,14 ± 0,03	(mg)
17.	I	7,66 ± 0,10	(µg/g)
18.	Na/K ratio	0,16	

Sumber: (Matanjan *et al.*, 2009)

Makroalga ini juga mengandung pigmen fotosintetik, di antaranya adalah klorofil a (52,82%); fucoxanthin (20,95%); turunan klorofil a (14,88%); total santofil (8,46%); B-karoten (1,49%); klorofil c (1,05%); dan turunan klorofil c (0,35%) (Firdaus, 2019). Jenis zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam ekstrak cair alga coklat (*Sargassum polycystum*) yaitu IAA (*Indole Acetic Acid*) dengan total konsentrasi ± 0,426 mg/ml (Sunarpi *et al.*, 2019).

2.5 Manfaat Alga Cokelat (*Sargassum* sp.)

Sargassum sp. banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti pangan, industri, farmasi, dan kesehatan. *Sargassum* sp. mengandung bahan alginat yang digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, pengental, pembentuk gel dan pembentuk film (Ode dan Wasahua, 2014). *Sargassum* sp. juga mengandung senyawa-senyawa aktif, seperti steroida, alkaloida, fenol, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antibakteri, antivirus, dan anti jamur (Kusumaningrum *et al.*, 2007 dalam Pakidi dan Suyono, 2016). Selain bahan-bahan kimia, *Sargassum* sp. memiliki sumber gizi dalam bentuk kandungan karbohidrat (gula), disertai dengan pati dalam jumlah tertentu tergantung spesiesnya (Ramadan, 2019).

2.6 Penerapan Pemberian Alga Cokelat (*Sargassum* sp.) pada Tanaman

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Adiguna *et al.* (2018), menyatakan bahwa perlakuan penambahan ekstrak alga cokelat (*Sargassum duplicatum*) yang mengandung auksin dan giberelin pada konsentrasi bobot 36 g/L menghasilkan pertumbuhan *seedling* pada anggrek *Vanda tricolor* yang lebih baik dari pada konsentrasi yang lainnya.

Hasil penelitian lain yang telah dilakukan Prasedya *et al.* (2019), menunjukkan bahwa pemberian ekstrak cair dan ekstrak padat *Sargassum aquifolium* menghasilkan pertumbuhan yang signifikan pada tinggi tanaman, jumlah cabang, berat kering tunas, jumlah dan berat buah per tanaman pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Ansyarif *et al.* (2020), menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Sargassum cristaefolium* pada media MS terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium antennatum* Rchb. f memberikan respon yang berbeda pada taraf konsentrasi tertentu. Pada perlakuan 10 ppm mampu menginisiasi jumlah tunas dan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan perlakuan ekstrak lain. Sedangkan pada perlakuan 20 ppm mampu mempercepat dan memperbanyak pertumbuhan akar.