

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Anggrek *Dendrobium* sp.

#### 2.1.1 Sistematika Anggrek *Dendrobium*

Tanaman anggrek diperkirakan berjumlah 20.000-30.000 jenis dari 700 genera yang berbeda. Kurang lebih 5.000 jenis diantaranya terdapat di Indonesia. Potensi di dalam dunia penganggrek mempunyai harapan baik, karena ditunjang oleh kecocokan iklim dan banyaknya jenis anggrek bermutu sudah terbukti anggrek Indonesia merupakan bahan induk untuk mendapatkan silangan yang berpotensi baik (Yusnita, 2010).

*Dendrobium* berasal dari kata “*dendros*” yang berarti pohon dan “*bios*” yang berarti hidup. *Dendrobium* dapat diartikan sebagai anggrek yang tumbuh di pohon yang masih hidup. Anggrek ini memiliki sekitar 1.400 spesies yang tersebar di seluruh dunia, diantaranya Jepang, Cina, India, Semenanjung Malaka, Indonesia, Pulau Papua, dan Australia (Parnata, 2005).

Menurut Kamemoto, *et al.* (1999), *Dendrobium antenatum* memiliki bunga yang kecil dan ukuran bunganya dibawah 2,5 cm. *D. antenatum* jenis anggrek yang mempunyai bunga melengkung pada mahkota yang berwarna hijau hingga kuning kehijauan dan berwarna putih pada kelopaknya. Sedangkan anggrek *Dendrobium*

*goldii* merupakan jenis anggrek *Dendrobium* yang sangat banyak variasinya. Warna bunga yang dimiliki oleh jenis *D. goldii* yaitu putih, kuning pucat, keemasan, merah tua, dan ungu. Panjang tangkai bunganya bisa mencapai 30-70 cm dan memiliki banyak bunga berukuran kecil.

Secara umum sistematika tanaman anggrek *Dendrobium* menurut Yusnita (2010), dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermathophyta*  
Subdivisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Monocotyledonae*  
Ordo : *Orchidales*  
Famili : *Orchidaceae*  
Subfamili : *Epidendroideae*  
Tribe : *Epidendrae dendrobieae*  
Subtrib : *Dendrobiinae*  
Genus : *Dendrobium*  
Spesies : *Dendrobium antenatum* dan *Dendrobium goldii*

### **2.1.2 Syarat Tumbuh Anggrek *Dendrobium***

Tanaman anggrek mempunyai banyak habitat di alam seperti, secara terrestrial, epifit, lithofit, semi-aquatik. Anggrek terrestrial hidup di media tanah dan membutuhkan

cahaya matahari penuh atau hampur penuh agar tumbuh dan berkembang dengan baik. Anggrek epifit tumbuh menempel pada tumbuhan lain, tetapi tidak merugikan tanaman tempat tumbuhnya. Anggrek ini membutuhkan naungan yang tingkatannya tergantung pada genusnya. Anggrek lithofit tumbuh di bebatuan, umumnya tahan terhadap cahaya matahari penuh, hujan lebat, dan angin kencang. Anggrek saprofit tumbuh dan mendapatkan nutrisi dari sisa-sisa tanaman yang mati dan telah menjadi humus (Yusnita, 2010).

Anggrek *Dendrobium* hidup menempel di pepohonan dan bersifat epifit (Rentoul, 2003). Selain itu, anggrek *Dendrobium* cocok untuk tempat dengan *altitude* yang tidak terlalu tinggi dari permukaan air laut, misalnya 50-400 mdpl. Anggrek *Dendrobium* memerlukan intensitas cahaya relatif lebih tinggi, yaitu 2.000-6.000 *food candle*. Serta suhu optimal yang dibutuhkan oleh anggrek *Dendrobium* antara 15,- 30<sup>0</sup>C dan kelembaban udara antara 40%-50% (Yusnita, 2010).

### **2.1.3 Pola Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium***

Berdasarkan pola pertumbuhannya, tanaman anggrek dibedakan menjadi dua, yaitu tipe simpodial dan tipe monopodial. Anggrek tipe simpodial adalah anggrek yang tidak memiliki batang utama, bunga keluar dari ujung batang, dan akan berbunga kembali pada pertumbuhan anakan atau tunas baru. Sedangkan anggrek tipe monopodial adalah anggrek yang adanya titik tumbuh di ujung batang, pertumbuhannya lurus ke atas pada satu batang, bunga keluar dari batang di antara

dua ketiak daun. Anggrek *Dendrobium* termasuk ke dalam anggrek yang memiliki tipe pertumbuhan simpodial (Darmono, 2004).

#### **2.1.4 Morfologi Anggrek *Dendrobium***

Sebagian besar anggrek yang tergolong epifit memiliki batang yang berbentuk *bulb*, oleh karena itu batang anggrek disebut *pseudobulb* (batang semu). Berdasarkan jumlah ruas (*internode*), batang semu anggrek dapat digolongkan menjadi dua, yaitu yang mempunyai banyak ruas (tipe homoblastik) dan yang hanya mempunyai satu ruas (tipe heteroblastik). Anggrek *Dendrobium* termasuk kedalam anggrek yang memiliki batang semu homoblastik (Hew dan Yong, 2004).

Daun anggrek sangat beragam dilihat dari bentuk, ukuran, dan ketebalannya. Kebanyakan anggrek mempunyai bentuk daun yang mirip dengan daun tanaman monokotil lainnya, yaitu memanjang dengan tulang daun sejajar dan tepi daun yang rata. Ketebalan daun anggrek digolongkan menjadi dua yaitu tebal berdaging dan tipis. Daun yang tebal dijumpai pada jenis anggrek *Dendrobium* (Yusnita, 2010).

Bentuk akar jenis anggrek sangat dipengaruhi oleh habitatnya. Akar anggrek epifit sering kali merupakan akar udara atau akar nafas yang menggantung bebas atau menempel pada tempat anggrek menempel. Akar anggrek umumnya lunak dan mudah patah. Ujungnya meruncing, licin, dan sedikit lengket. Akar anggrek mempunyai lapisan *velamen* yang bersifat berongga (*spongy*) dan pada bagian bawahnya terdapat lapisan yang mengandung klorofil. Pada anggrek simpodial, akar keluar dari dasar *pseudobulb* atau sepanjang rhizoma (Hew dan Yong, 2004).

Bunga anggrek mempunyai bentuk, susunan, warna, dan corak yang sangat beragam. Pada bagian bunga anggrek, terdapat *infloresens* bunga terdiri dari poros malai bunga (*axis*) dan kuntum-kuntum bunga. Dalam satu malai atau tandan bunga terdapat 1-40 kuntum bunga. Ukuran kuntum bunga sangat bervariasi dari 2-3 cm hingga 10-15 cm. Kebanyakan bunga anggrek merupakan bunga sempurna, yaitu mempunyai organ reproduksi jantan (*androecium*) dan organ reproduksi betina (*gynoecium*). Petal atau mahkota bunga berjumlah tiga buah, dua diantaranya terletak berselang-seling dengan kelopak bunga, sedangkan yang terbawah mengalami modifikasi menjadi bibir bunga (*labellum*). Sepal atau kelopak bunga juga berjumlah tiga buah, yang teratas disebut dengan sepal dorsal, dan dua lainnya di bagian samping disebut sepal lateral. Di bagian tengah bunga terdapat tugu bunga (*column* atau *gynostemium*) yang merupakan organ reproduksi jantan dan betina (Yusnita, 2010).

Buah dari anggrek *Dendrobium* berwarna kuning bila telah masak, memiliki bentuk bulat dengan tiga rusuk sejati. Biji-biji dalam polong terkumpul di tiga rusuk sejati yang berjumlah 1.300-4.000.000 biji dalam satu polong (Pierik, 1987). Bentuk polong buah anggrek dan waktu yang diperlukan sejak pembuahan hingga buah masak bervariasi tergantung genus atau spesies. Kebanyakan buah *Dendrobium* memerlukan waktu 3-3,5 bulan hingga masak (Yusnita, 2010).

Menurut Hew dan Yong (2004), setelah terjadi pembuahan maka ovarium akan membesar dan akan membentuk polong. Pada polong buah anggrek terdapat biji yang jumlahnya sangat banyak dan ukurannya sangat kecil. Pierik (1987), menyatakan bahwa biji anggrek berukuran sangat kecil dengan panjang 1-2 mm dan

lebar 0,5-1 mm sehingga sering disebut *dust seed*. Biji anggrek terdiri dari testa yang tebal (kulit biji) yang membungkus embrio, embrio sendiri hanya terdiri dari 100 sel. Testa merupakan jaringan mati yang berisi udara 96 %. Menurut Koch dan Schultz (1975) dalam Arditti (1992), bobot biji anggrek *Dendrobium* per polong biasa lebih dari 500 mg per polong. Biji anggrek relatif sulit untuk berkecambah karena di dalamnya tidak terdapat endosperm. Di bagian distal embrio terdapat titik tumbuh potensial.

### **2.1.5 Cara Perbanyakan Anggrek *Dendrobium***

Perbanyakan tanaman anggrek dilakukan dengan dua cara, yaitu generatif dan vegetatif. Cara generatif dilakukan dengan perbanyakan melalui biji yang didahului dengan penyerbukan bunga. Perbanyakan secara vegetatif dapat dilakukan dengan menanam bagian tubuh dari tanaman itu sendiri dan bagian yang biasa digunakan seperti batang, akar, dan rhizom atau umbi. Perbanyakan secara vegetatif dapat dilakukan dengan cara *splitting* (pemisahan anakan), pemotongan anak tanaman yang keluar dari batang (stek), dan pemotongan anak tanaman yang keluar dari tangkai bunga (keiki). Namun perbanyakan secara vegetatif ini kurang menguntungkan karena jumlah hasil perbanyakan yang dihasilkan oleh keiki sangat terbatas (Yusnita, 2010). Perbanyakan tanaman dengan teknik *in vitro* (kultur jaringan) untuk perbanyakan atau kloning anggrek merupakan metode yang mampu menghasilkan bibit anggrek dalam jumlah banyak dan cepat (Yusnita, 2003).

## 2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuh kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Teknik ini dicirikan oleh kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan zat pengatur tumbuh, serta kondisi ruang kultur yang suhu dan pencahayaan yang terkontrol. Awal terjadinya kegiatan teknik kultur jaringan dibuktikan adanya teori totipotensi sel. Totipotensi (total potensi genetik) adalah setiap sel tanaman yang hidup dilengkapi dengan informasi genetik dan perangkat fisiologi yang lengkap untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman lengkap dalam kondisi yang sesuai (Yusnita, 2003). Perbanyak kultur jaringan harus menggunakan jaringan-jaringan muda dan lunak, karena jaringan tersebut biasanya lebih mudah berproliferasi dari pada jaringan berkayu atau jaringan yang sudah tua (Pierik, 1987).

Pengembangbiakkan tanaman secara kultur jaringan terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya tahap 0, yaitu tahap seleksi tanaman induk untuk eksplan agar diperoleh tanaman yang sehat dan bebas penyakit. Tahap ke-1 yaitu tahap inisiasi atau pematangan kultur aseptik. Pada tahap tersebut eksplan yang berasal dari tanaman induk diisolasi ke media *precondition*, yaitu media tanpa atau dengan penambahan zat pengatur tumbuh hingga diperoleh eksplan yang bebas kontaminasi. Tahap ke-2 yaitu tahap perbanyak tunas atau produksi propagul. Ditahap ini eksplan dari media *precondition* akan disubkultur pada media yang mengandung zat pengatur tumbuh untuk perbanyak tunas. Kemudian masuk ke tahap tiga yaitu,

pemanjangan tunas dan perkembangan akar, lalu dilanjutkan ke tahap 4 yaitu tahap aklimatisasi atau memindahkan *planlet* ke lingkungan luar (Yusnita, 2003).

### **2.3 Media kultur Anggrek**

Pada kultur jaringan formulasi media yang dapat digunakan untuk pengecambahan biji anggrek, diantaranya adalah Vacin dan Went (Vacin dan Went, 1949) atau Murashige dan Skoog (Murashige dan Skoog, 1962) dengan ukuran  $\frac{1}{2}$  MS atau penuh (*full strength- MS macronutrients*) (Sagawa, 1991). Akan tetapi, selain formulasi yang telah disebutkan di atas sering digunakan pada kultur jaringan, dapat digunakan media dasar alternatif seperti pupuk daun Growmore. Pupuk daun tersebut banyak beredar di pasaran dengan nama dagang Growmore dan Hyponex (Yulika, 2007).

Pupuk daun Growmore adalah salah satu pupuk daun majemuk yang bisa digunakan sebagai media dasar alternatif dalam teknik kultur jaringan. Growmore (32:10:10) merupakan jenis pupuk daun anorganik yang mengandung unsur hara esensial seperti unsur makro yang juga dilengkapi dengan unsur hara mikro, seperti Mg, Mn, Mo, Fe, Ca, B, S, dan Zn. Pupuk ini berbentuk kristal berwarna biru yang berfungsi untuk memacu pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Adapun persentase hara yang terkandung dalam pupuk Growmore yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Komposisi Growmore 32-10-10

Kandungan Senyawa	Persentase (%) Total
Total Nitrogen (N)	32
Fosfat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	10
Kalium (K <sub>2</sub> O)	10
Kalsium (Ca)	0,05
Magnesium (Mg)	0,10
Sulfur (S)	0,20
Boron (B)	0,02
Tembaga (Cu)	0,0,5
Besi (Fe)	0,10
Mangan (Mn)	0,05
Molibdenum (Mo)	0,0005
Zing (Zn)	0,05

Pada media dasar ditambahkan pula mio-inositol dan vitamin. Menurut George (2008), mio-inositol sangat penting dalam pertumbuhan *planlet*. Mio-inositol merupakan pengganti karbohidrat, meskipun fungsinya tidak terlalu sama seperti karbohidrat. Mio-inositol mampu menyediakan sumber energi bagi tanaman atau *planlet*. Sedangkan penambahan vitamin yang merupakan kombinasi dari tiamin, asam nikotinat, dan piridoksin sangat cocok untuk media kultur. Vitamin ini diserap dengan baik oleh *planlet* pada media kultur, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Media padat ditambah arang aktif atau *active charcoal*. Arang aktif sering ditambah pada media kultur jaringan dan menguntungkan pada media kultur jaringan. Arang aktif bukanlah suatu zat pengatur tumbuh, hanyalah untuk memodifikasikan komposisi media, dengan demikian dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman *in vitro*. Arang aktif merupakan arang yang dihasilkan dari proses pemanasan selama beberapa jam dengan menggunakan uap atau udara yang panas. Manfaat arang aktif mempunyai kemampuan untuk menyerap racun, diakibatkan oleh senyawa-senyawa yang merusak pertumbuhan tanaman (George, 2008).

Menurut Arditti dan Ernst (1993), terapat dua manfaat arang aktif yaitu, (1) arang aktif dapat memperbaiki aerasi pada media kultur anggrek, (2) arang aktif juga dapat mengabsorpsi etilen yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman. Selain dapat menyerap senyawa etilen, arang aktif mampu menyerap senyawa fenol yang berasal dari eksplan. Arang aktif juga berguna untuk menyerap racun atau senyawa inhibitor yang disekresikan oleh *planlet* ke dalam media. Menurut Widiastoety dan Marwoto (2004), penambahan arang aktif proanalisis sebanyak 2 g/l ke dalam media kultur dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi *planlet*, luas daun, dan jumlah akar yang terbentuk. Selain itu, penambahan arang aktif 2 g/l juga dapat meningkatkan jumlah tunas anakan yang terbentuk.

Pada media dasar sering ditambah bahan adenda organik. Bahan adenda organik merupakan bahan tambahan yang di masukkan ke dalam media kultur. Bahan adenda organik mengandung berbagai bahan-bahan organik yang berguna untuk pertumbuhan tanaman. Bahan adenda organik tersebut salah satunya yaitu air kelapa.

Air kelapa merupakan endosperm atau cadangan makanan cair berupa cadangan energi, selain mengandung zat pengatur tumbuh.

Penggunaan air kelapa tua kurang berdampak positif karena kandungan zat hara dalam air kelapa tersebut tidak mencukupi bagi kebutuhan tanaman atau kultur.

Unsur hara tersebut telah digunakan untuk pembentukan daging buah kelapa. Pada air kelapa mengandung ion-ion anorganik (klorin, tembaga, magnesium, fosfat, kalium, sodium, dan sulfur), komponen nitrogen, macam-macam asam amino, asam fosfat, enzim (katalase, dehidrogenase, diastase, peroxidase, dan RNA polimerase), asam-asam organik vitamin (biotin, asam folik, niasin, asam pentotenat, riboflavin, piridoksin, dan tiamin), gula (fruktosa, glukosa, dan sukrosa), gula alkohol (mannitol, sorbitol, mio-inisitol, dan skillo-inositol), dan hormon pertumbuhan (auxin, sitokinin, dan giberelin) (Arditti dan Ernst, 1993).

Namun demikian, semua bahan-bahan nutrisi baik berasal dari senyawa anorganik maupun senyawa organik tersebut di atas, tingkat penyerapannya oleh tanaman atau *planlet* sangat berpengaruh oleh pH media itu sendiri. Untuk pertumbuhan *planlet*, pH yang sesuai adalah 5-6,5 sedangkan apabila pH terlalu rendah (<4,5) atau terlalu tinggi (>7) dapat menghambat atau bahkan menghentikan pertumbuhan dan perkembangan kultur secara *in vitro* (Pierik, 1987). Pengaturan pH media kultur 5,7-5,8 mampu menjaga keseimbangan garam-garam dalam larutan dan kandungan fosfat lebih tinggi (George, 2008).