

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Tanaman anggek *Dendrobium sp*

Anggek *Dendrobium sp* merupakan tanaman berbunga yang tergolong dalam famili *Orchidaceae*. Tanaman anggek dapat ditemukan di setiap sudut dunia, termasuk Indonesia. Tanaman anggek dapat ditemukan mulai dari hutan belantara hingga di pekarangan rumah. Hutan hujan tropis Kalimantan dan Papua merupakan salah satu area dengan keanekaragaman jenis anggek yang tinggi. Diperkirakan ada sekitar 25.000 spesies, Sekitar 5.000 diantaranya ditemukan di Indonesia Berikut klasifikasi anggek *Dendrobium sp* (Dressler dan Dodson. 1960, dalam Purwanto 2016) :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Orchidales  
Famili : Orchidaceae  
Genus : *Dendrobium*  
Spesies : *Dendrobium sp*

Anggek *Dendrobium sp* merupakan jenis anggek yang cukup populer sebagai bunga potong karena memiliki produksi bunga yang cukup tinggi, warna bunga yang cukup bervariasi, bentuk bunga yang menarik, serta bunganya yang tahan cukup lama. Bentuk tanaman anggek *Dendrobium sp* seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tanaman Anggek *Dendrobium sp*  
Sumber : Redaksi Trubus

*Dendrobium sp* merupakan salah satu genus anggek terbesar dari famili *Orchidaceae* yang memiliki kurang lebih 2.000 spesies. Genus ini banyak ditemukan di Kawasan timur Indonesia, seperti Maluku dan Papua. *Dendrobium* mempunyai keragaman yang besar, baik habitat, bentuk, ukuran, maupun warna bunganya. Sebagian *dendrobium* bersifat epifit namun ada juga yang hidupnya bersifat litofit dengan pola pertumbuhan sympodial. Anggek ini tumbuh baik pada ketinggian 0 sampai 500 mdpl dengan kelembaban 60 sampai 80% (Widiastoety, Solvia, dan Soedarjo, 2010).

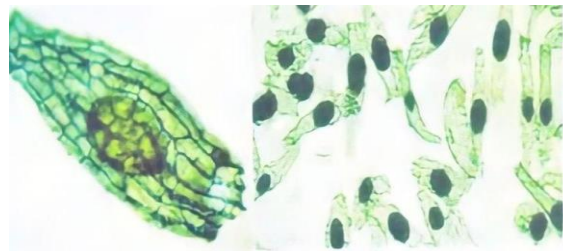
Seperti anggek lainnya, anggek *dendrobium* terdiri dari bunga, buah, daun, akar dan batang. Bunga anggek *dendrobium* terdiri kelopak bunga (sepal) berwarna cerah, terdiri atas tiga bagian sepal, dimana sepal tengah di sebut dengan sepal dorsais dan dua sepal lainnya disebut sepal lateris. Mahkota bunga (petal), pollinia (alat kelamin jantan), gymnostenum atau putik yang berada di dalam tugu, bakal buah, labellum (bagian dasar yang menyatu dengan taji bunga), lidah, tugu bunga (column), netum, taji (kaki tugu) (Redaksi Trubus, 2005).

Anggek memiliki buah berbentuk kapsul yang terbagi menjadi enam bagian. Buah anggek memiliki biji yang berukuran sangat kecil, berwarna hijau hingga kecoklatan dengan rata-rata panjang 1 sampai 2 mm dan lebar 0,5 sampai 1 mm. Pada setiap polong atau buah terdapat biji berbentuk tepung dengan jumlah yang sangat banyak, bahkan dapat mencapai 1.300 sampai 4.000.000 biji (Gerry dkk., 2020). Biji anggek terdiri dari testa atau kulit biji yang tebal dan embrio yang hanya terdiri atas sekitar 100 sel. Biji anggek bisanya tidak bisa dibedakan

bagiannya seperti biji tanaman lain yaitu tanpa kotiledon, tanpa akar dan tanpa endosperm (Budisantoso, 2015), Bentuk buah serta morfologi biji anggek seperti terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Buah dan Biji Anggek  
Sumber : Berita Anggek



Gambar 3 Struktur morfologi biji anggek  
Sumber : Prosiding Unsoed Fair

*Dendrobium* memiliki bentuk daun lanset, lanset ramping, dan lanset membulat. Daun keluar dari ruas batang dan setiap ruas muncul 1 sampai 2 helai. *Dendrobium* mempunyai akar lekat atau akar substart dan akar udara (Redaksi Trubus, 2005). Anggek *dendrobium* memiliki pola pertumbuhan batang tipe simpodial yaitu pertumbuhan ujung batang lurus ke atas dan terbatas. Anggek *dendrobium* yang tumbuh secara simpodial berbunga saat semua batang telah dewasa dan cadangan makanan yang tersedia memadai untuk membentuk bunga. Pada saat berbunga seluruh cadangan makanan dan hasil fotosintesis dikerahkan untuk pertumbuhan bunga. Bila cadangan makanan dan hasil fotosintesis kurang, maka pertumbuhan bungan tidak optimal, bunga menjadi kecil, dan keriput. Pertumbuhan bunga dapat terjadi di ujung batang baru atau di ketiak daun batang yang lama (Sandra, 2005).

### 2.1.2 Kultur *in vitro*

Kultur *in vitro* atau kultur jaringan merupakan istilah yang digunakan untuk budidaya tanaman secara vegetatif dilingkungan yang aseptik. Penggunaan sistem kultur jaringan tanaman berawal dari teori totipotensi oleh Mathias Jacob Schleiden (1804-1882) dan Theodor Schwann (1810-1882) bahwa setiap tanaman dan hewan merupakan agegat atau kumpulan dari entitas individu terpisah yang bersifat autonomi baik secara fisiologis maupun biokimia oleh sebab itu sel akan

bertumbuh dan berkembang menjadi organisme yang baru dan utuh jika berada pada kondisi lingkungan yang sesuai (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

Kultur jaringan tanaman adalah teknik di mana sel, jaringan atau irisan organ tanaman ditumbuhkan di laboratorium dalam media sintetis yang mengandung nutrisi aseptik (steril) menjadi tanaman utuh. Kondisi steril merupakan persyaratan mutlak untuk aplikasi kultur jaringan yang berhasil dan oleh karena itu harus dipertahankan selama proses kultur. Bahkan jika hanya satu spora jamur atau hanya satu sel bakteri yang masuk ke dalam media, kultur akan gagal dan tidak ada tanaman baru yang akan dihasilkan (Dwiyani, 2015). Teknik kultur jaringan menurut Habibah, Rahayu, dan Anggaito (2021), didasarkan pada tiga kemampuan tanaman yaitu totipotensi, dediferensiasi, dan kompetensi untuk tumbuh dan berkembang.

Kelebihan teknik kultur jaringan (*in vitro*) adalah dapat menghasilkan bibit yang sehat dan seragam dalam jumlah besar dalam kurun waktu yang cukup singkat, perbanyakannya tidak membutuhkan tempat yang luas, dan dapat dilakukan sepanjang musim sehingga ketersediaan bibit terjamin (Heriansyah, Sagiarti dan Rover, 2014).

### 2.1.3 Media kultur

Media kultur merupakan faktor utama dalam perbanyak kultur jaringan. Secara umum keberhasilan perbanyak tanaman dengan metode kultur jaringan sangat tergantung pada jenis medianya, karena media tumbuh dalam kultur jaringan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkan (Tuhuteru, Hehanussa dan Raharjo, 2012)

Media yang digunakan untuk kultur *in vitro* tanaman dapat berupa media padat ataupun media cair. Media yang digunakan mengandung lima komponen utama yaitu: senyawa organik yang terdiri atas unsur hara makro dan mikro, sumber karbon, vitamin, zat pengatur tumbuh, dan suplemen organik (Yuwono, T., 2016). Berbagai komposisi medium standar telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggek salah satunya yaitu media *vacin and went* (VW). Komposisi dalam media VW merupakan komposisi media yang dianggap paling baik untuk kultur jaringan anggek

(Susanto, Isda dan Fatonah 2015). Media VW merupakan media sederhana yang hanya terdiri dari senyawa-senyawa yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dalam penggunaannya untuk media tanaman anggek (Sucandra dkk, 2015). Media VW sering digunakan dalam pertumbuhan dan perkembangan embrio (Nuryadin, Charisma dan Edi ,2020).

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah golongan auksin seperti *Indole Acetic Acid (IAA)*, *Naphthale Acetic Acid (NAA)*, *2,4-Dichlorophenoxy Acid (2,4-D)*, *Chlorophenoxyacetic Acid (CPA)*, dan *Indole Butyric Acid (IBA)*. Golongan sitokinin seperti *Kinetin*, *Benziladenin (BA)*, *isopentenyl adenine (2-IP)*, *Zeatin*, *Thidiazuron*, dan *BAP (6-benzyloaminopurine)*. Giberelin seperti *GA3* (Yuliarti, 2010). Pemberian auksin dengan konsentrasi yang tinggi dapat memacu pertumbuhan akar tetapi menghambat pembentukan tunas, sedangkan pemberian sitokinin dapat memacu pertumbuhan tunas (Kriswanto, 2020). Penambahan zat pengatur tumbuh sitokinin alami maupun sintetik untuk memacu multipikasi dan pertumbuhan tunas mikro sudah digunakan secara luas pada berbagai jenis tanaman, namun jenis dan konsentrasinya berbeda untuk setiap jenis tanaman (Romedia dkk., 2012). Selain penentuan konsentrasi, pemberian ZPT juga harus memperhatikan urutan penggunaan, dan jenis zat pengatur tumbuh yang diberikan (Lestari, 2011). Selain penambahan zat pengatur tumbuh sintetik, penambahan senyawa organik sebagai zat pengatur tumbuh pada media kultur juga sering dilakukan. Seperti penambahan ekstrak biji jagung, ekstrak tomat, air kelapa, ekstrak ragi, ekstrak bawang merah dan senyawa organik lainnya (Yuliarti, 2010).

#### 2.1.4 Ekstrak bawang merah

Bawang merah merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang mengandung banyak manfaat. Salah satu manfaat dari umbi bawang merah adalah sebagai zat pengatur tumbuh bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan zat pengatur tumbuh alami ini sebagai alternatif penggunaan zat pengatur tumbuh sintetik yang bersumber dari tanaman, dan selain itu penggunaan zat pengatur tumbuh alami ini dinilai murah dan ramah lingkungan (Nurlaeni dan Surya, 2015).

Pemanfaatan ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami ini karena menurut Gesiyanti dkk (2021) ekstrak bawang merah mengandung auksin yang memacu pembelahan sel. Ekstrak bawang merah mengandung auksin endogen yang dihasilkan dari umbi lapis (Nofrizal, 2007). Hormon auksin ini berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, dimana perannya dalam pemanjangan, pembesaran, dan pembelahan sel serta mempengaruhi metabolisme asam nukleat dan metabolisme tanaman (Lawalata, 2011). Hormon auksin berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, jumlah daun, kandungan klorofil, penambahan akar, serta diameter batang (Patma, Putri, dan Siregar, 2013). Selain auksin, ekstrak bawang merah juga mengandung beberapa hormon lainnya. Kandungan hormon dalam ekstrak bawang merah seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan hormon dalam ekstrak bawang merah

No	Hormon	Konsentrasi
1	Auksin IAA	156,01 ppm
2	Sitokinin Zietin Kinetin	122,34 ppm 140,11 ppm
3	Giberelin	230,67 ppm

Sumber : Kurniati, Hartini dan Solehudin (2019)

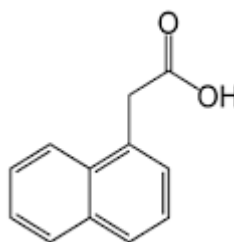
Berdasarkan hasil penelitian Idly, Lusmaniar dan Syamsudin (2021), menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dapat merangsang pertumbuhan akar karena mengandung auksin dan rhizokalin, mengandung vitamin B1 untuk pertumbuhan tunas, serta riboplavin untuk pertumbuhan daun pada pertumbuhan planlet anggek *Dendrobium sp.* Hasil penelitian Khurniawanty, Latunra dan Masniawati (2020) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi 30 g/L merupakan konsentrasi optimum terhadap persentase eksplan yang hidup, berat basah dan jumlah tunas talas jepang secara *in vitro*.

#### 2.1.5 Hormon NAA (*Napthalen Acetic Acid*)

Zat pengatur tumbuh atau sering disebut fitohormon adalah salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan pertumbuhan dan diferensiasi.

Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan tergantung pada jenis tanaman yang digunakan serta tujuan dari kegiatan kultur yang dilakukan. Untuk pembentukan tunas biasanya menggunakan zat pengatur tumbuh sitokinin atau kinetin, untuk pembentukan akar menggunakan auksin seperti NAA (Lestari, 2011).

NAA (*Naphthalen Acetic Acid*) merupakan jenis hormon auksin sintetik yang berperan merangsang pembelahan sel, pembesaran sel, diferensiasi sel dan aliran protoplasma pada pertumbuhan tanaman (Widiastoety, 2014). NAA salah satu jenis hormon auksin yang sering digunakan, karena mempunyai sifat yang lebih stabil dari pada hormon sintetik lain (Nisak, Nurhidayati dan Purwani, 2012). Struktur kimia hormon NAA dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Kimia NAA (Naphthalen Acetic Acid) (Wuzhouchem, 2016)

Berdasarkan hasil penelitian Astutik, Sumiati dan Sutoyo (2020) menyebutkan bahwa penambahan hormon NAA dapat merangsang pertumbuhan angkek *Dendrobium sp.* Pemberian NAA dan ekstrak biji jagung berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tunas pada multipikasi eksplan tunas angkek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) (Nurkapita, Linda dan Zakiah, 2021).

## 2.2 Kerangka berpikir

Biji anggek merupakan biji yang tidak memiliki cadangan makanan atau (endosperm) sehingga sulit untuk mengembangbiakkan secara alami di alam. Biji anggek di alam dapat berkecambah jika bersimbiosis dengan jamur mikoriza sebagai penyedia nutrisi (Sugiyarto dkk., 2016). Perkecambahan biji anggek melalui teknik kultur *in vitro* dapat menjadi solusi alternatif untuk perbanyak biji anggek dan untuk melestarikan keragaman genetik spesies anggek (Goncalves dkk., 2012).

Keberhasilan pertumbuhan biji anggek secara kultur *in vitro* bergantung pada kombinasi yang baik antara media yang digunakan dan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan. Modifikasi media pada kultur jaringan tanaman dengan penambahan zat pengatur tumbuh alami banyak dilakukan. Ada berbagai jenis zat pengatur tumbuh alami yang dapat ditambahkan misalnya penambahan air kelapa, ekstrak pisang, ekstrak tomat, ekstrak bawang merah, ekstrak kentang dan lainnya.

Ekstrak umbi bawang merah merupakan salah satu bahan organik yang banyak mengandung hormon alami seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan benih tanaman (Marfirani,2014). Umbi lapis pada bawang merah mengandung hormon auksin endogen yang dibutuhkan tanaman serta memiliki peran penting dalam pembesaran ,pemanjangan dan pembelahan sel (Sigit dan Rani, 2018).

Penambahan ekstrak umbi bawang merah dan hormon NAA pada media kultur alami perlu diatur konsentrasinya. Menurut Paramartha, Ermavitalini dan Nurfadilah (2012), penambahan hormon pertumbuhan eksogen terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan jaringan yang disebabkan adanya persaingan dengan hormon pertumbuhan endogen. Menurut Sukmadi (2013) penambahan ekstrak umbi bawang merah sebagai hormon alami dengan variasi konsentrasi yang cukup tinggi dilakukan karena hormon alami yang dihasilkan dari tumbuhan bersifat sangat labil dan mudah mengalami degradasi secara enzimatik, akibat adanya enzim peroksidase pada tanaman apabila dibandingkan dengan hormon sintesis seperti NAA yang sifatnya cenderung lebih aktif dan tidak mudah terdegradasi oleh enzim yang dihasilkan oleh sel jaringan dan tanaman (Prihatini,2017), sehingga bisa bertahan lebih lama dan bisa terserap oleh tanaman dengan baik.

Penelitian Herawati dan Zakiah (2021) menunjukkan bahwa pemberian kombinasi hormon NAA dan ekstrak jagung memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas, jumlah daun, seta jumlah akar pada multipikasi anggek *Dendrobium sp.* perlakuan 10-6 M NAA + 10% ekstrak jagung menghasilkan multipikasi tunas terbaik dengan jumlah tunas 8,67 buah. Perlakuan 10-M NAA + 5% ekstrak jagung menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 11,33 helai dan



perlakuan  $5 \times 10^{-7}$  M NAA + 5% ekstrak jagung menghasilkan jumlah akar terbanyak yaitu 3,00 buah.

Hasil penelitian Sandra (2013) dalam Vadillah (2014), penggunaan ekstrak bawang merah sebanyak 150 g/L sampai 250 g/L pada media kultur jaringan dapat menumbuhkan tanaman berkayu secara optimum. Hasil penelitian Sumantri (2021), menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 30 g/L berpengaruh nyata terhadap multipikasi tunas anggek secara *in vitro*. Hasil penelitian Idly dkk (2021), penambahan gowmore 1,5 g/L + air kelapa 150 mL/L + ekstrak bawang merah 100 g/L pada tahap subkultur anggek *dendrobium sp* berpengaruh terbaik terhadap jumlah akar dan jumlah daun.

### 2.3 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

1. Penambahan kombinasi konsentrasi ekstrak umbi bawang merah dan hormon NAA pada media kultur *in vitro* berpengaruh terhadap pertumbuhan biji anggek *Dendrobium sp*.
2. Diketahui kombinasi konsentrasi ekstrak umbi bawang merah dan hormon NAA pada media kultur *in vitro* yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan biji anggek *Dendrobium sp*.