

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Anggrek Bulan

Anggrek spesies *Phalaenopsis* tersebar secara luas di pegunungan Himalaya di India Utara, India Selatan, Sri Lanka, Tiongkok Tenggara Taiwan, Indonesia, Thailand, Myanmar, Malaysia, Filipina, Papua Nugini, dan Australia bagian timur laut (W.-H. Chen & Chen, 2011); Christenson 2001). Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume menjadi salah satu anggrek asli Indonesia (Rahayu, 2015). Indonesia memiliki seperenam anggrek dunia (Semiarti et al., 2020). Total anggrek dunia berkisar di angka 30.000, dimana 5.000 diantaranya berada di Indonesia (Clarissa & Halim, 2019). Kurang lebih 731 spesies dijumpai di Pulau Jawa, serta 231 jenis diantaranya dinyatakan endemik (Manik et al., 2017). Anggrek jenis *Phalaenopsis amabilis* L. Blume tersebar di beberapa pulau besar Indonesia seperti Jawa, Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, dan Papua (Fatimah & Sukma, 2011).

Klasifikasi anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) menurut GBIF yaitu:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Anggrek Bulan

<i>Kingdom</i>	:	Plantae
<i>Phylum</i>	:	Tracheophyta
<i>Class</i>	:	Liliopsida
<i>Order</i>	:	Asparagales
<i>Family</i>	:	Orchidaceae
<i>Genus</i>	:	<i>Phalaenopsis</i> Blume
<i>Species</i>	:	<i>Phalaenopsis amabilis</i> L. Blume



Gambar 2. 1 Anggrek Bulan
Sumber:Teoh, E.S. (2021)

2.1.1.1 Karakteristik Morfologi Anggrek Bulan



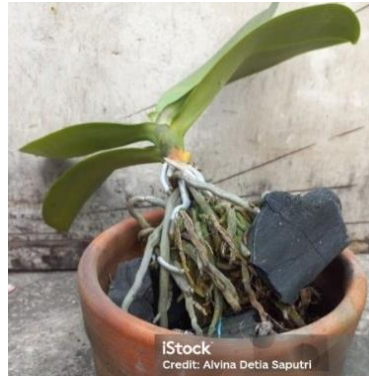
Gambar 2. 2 Morfologi Anggrek Bulan

Sumber Sundari et al., 2023

Morfologi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume: (A) bunga, (B) tangkai bunga, (C) daun, (D) akar udara, (E) akar perekat, (F) sepallum dorsal, (G) sepallum lateral, (H) petallum lateral, (I) buah, (J) labellum, (K) kalus, (L) hipochillium, (M) mesochillium, (N) epichillium, (O) antena/mulut.

2.1.1.1.1 Morfologi Akar

Phalaenopsis amabilis L. Blume memiliki akar dengan ujung runcing, sedikit lengket, lunak dan mudah patah. Akarnya dapat dibedakan menjadi akar lengket (fungsinya untuk meletakan batang di tempatnya), dan akar udara (fungsinya untuk penyerapan unsur hara) (Rukmana, 2010).



Gambar 2. 3 Morfologi Akar Anggrek Bulan

Sumber: Alvina Detia Saputri (2023)

2.1.1.1.2 Morfologi Batang

Phalaenopsis amabilis L. Blume memiliki batang tebal, juga dilapisi lapisan lilin yang fungsinya sebagai pencegah penguapan berlebih. Batangnya tumbuh monopodial dan pendek serta hanya mempunyai satu batang dan tumbuhnya runcing (Sitanggang dan Wagiman, 2007).



Gambar 2. 4 Morfologi Batang Anggrek Bulan

Sumber: Reza Prasetya, 2015

2.1.1.1.3 Morfologi Daun

Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume memiliki daun yang tebal, lebar, dengan panjang yang bervariasi. Daunnya berjumlah 3-8 buah dalam tiap tanaman, bentuk daunnya elips dengan ujung lebar, memiliki panjang antara 15-

30 cm dengan lebar 8-15 cm, warna daunnya hijau tua, tekstur halus serta berdaging (memiliki kandungan klorofil untuk menyimpan air (Iswanto, 2005).



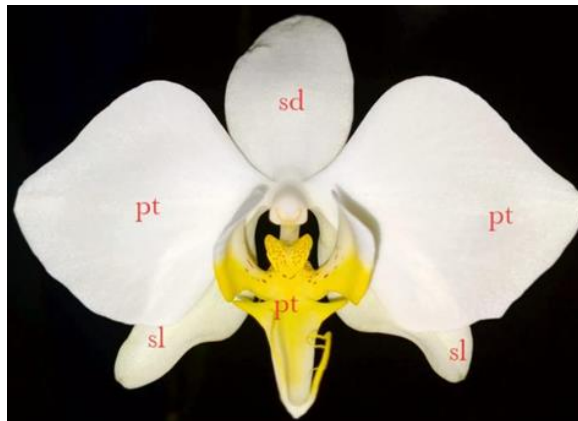
Gambar 2. 5 Morfologi Daun Anggrek Bulan

Sumber: Mariati, Bernadete Dwi 2023

2.1.1.1.4 Morfologi Bunga

Karakteristik morfologi bunga pada anggrek dijadikan sebagai penanda perbedaan kelompok tumbuhan (F. Pangestu et al., 2014). Morfologi anggrek secara umum terdiri atas 3 buah sepal dan 3 buah petal. Bunga pada anggrek jenis *Phalaenopsis* tergolong bunga majemuk dengan tangkai perbungaan lebih dari satu di tiap batang/ individu tanaman, dimana dalam satu tangkai pembungaan mampu menghasilkan 5-20 kuntum bunga dalam tangkai pembungaan (Arobaya, 2022).

Phalaenopsis amabilis (L.) Blume memiliki bunga berwarna putih dengan ukuran besar pada bagian kelopak maupun daun (Tang & Chen, 2007). *Phalaenopsis* yang telah mencapai fase mekar yang sempurna/anthesis morfologi sepal dan petalnya dapat dibedakan dengan jelas. Anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) memiliki sepal lateral sebanyak 2 buah, dan sepal dorsal sebanyak 1 buah, selain itu terdapat juga petal sebanyak 2 buah, dan petal termodifikasi sebanyak 1 buah (Indraloka & Rahayu, 2022).



Gambar 2. 6 Morfologi Bunga Anggrek Bulan

Sumber: Indraloka dan Rahayu, 2022

Petal bunga anggrek pada umumnya lebih besar daripada sepal dorsal ataupun lateral. Ciri khas bunga anggrek berupa median petal atau petal bagian tengah termodifikasi dan bertransformasi menjadi bibir bunga atau labellum. Modifikasi petal ini memiliki kaitan dengan fungsi atau proses fisiologis pada tanaman (Indraloka & Rahayu, 2022).

2.1.1.2 Perbanyakan Anggrek

Cara bertani tradisional masih mempunyai kendala di Indonesia sehingga sulit memperoleh benih yang berkualitas (Dewi et al., 2024). Perbanyakan anggrek yang dilakukan secara konvensional memiliki kendala sisi fisiologis, karena berkaitan dengan benih anggrek yang tidak memiliki endosperm serta kondisi alami anggrek yang hanya bisa membentuk kecambah secara simbiosis melalui herba mikoriza (Heriansyah, 2019). Perkecambahan anggrek yang asalnya dari biji sukar dilaksanakan (Mondal et al., 2016), sehingga tidak efektif dalam menghasilkan biji dalam skala besar (Shekarriz et al., 2014).

2.1.1.3 Potensi Pasar Anggrek

Anggrek tergolong tanaman hias yang memiliki banyak peminat, seperti untuk dekorasi rumah maupun upacara keagamaan (Samanhudi et al., 2023). Popularitas anggrek di pasar global saat ini cukup tinggi (Yuan et al., 2020). Permintaan anggrek di pasaran meningkat karena berkaitan dengan fungsi

estetikanya juga seiring peningkatan permintaan kolektor anggrek, perkantoran, gedung pertemuan, perhotelan, maupun industri. Fungsi tersebut terdiri atas dekorasi indoor, landscape/ taman, serta pelengkap ruangan khusus seperti konferensi pers atau ruangan untuk menyambut tamu terhormat (Puspitasari et al., 2018). Jenis-jenis anggrek yang memiliki nilai komersial antara lain: *Dendrobium*, *Cattleya*, *Vanda*, *Oncidium*, *Phalaenopsis*, *Cymbidium*, *Grammatophyllum*, dan *Paphiopedilum* (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, 2020). Spesies anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) tergolong sangat bernilai pada industri florikultura karena daya tahan serta keindahan bunganya (F. Pangestu et al., 2014).

2.1.2 Kultur In Vitro

2.1.2.1 Definisi kultur In Vitro

Perbanyakan tanaman dapat dilakukan melalui cara yang lebih efektif yaitu dengan teknik kultur jaringan (kultur *in vitro*). Kultur jaringan merupakan Teknik pengisolasian bagian tanaman yang kemudian ditumbuhkan dalam media steril (Zulkarnain, 2009). Kultur jaringan tanaman tergolong teknologi perbanyakan tanaman, baik berasal dari sel, jaringan ataupun organ tanaman pada kondisi aseptik baik dalam media cair ataupun padat. Seluruh tanaman dapat di regenerasi dari jaringan kecil atau sel tanaman dalam media kultur dengan kondisi terkendali (Gaikwad et al., 2017).

2.1.2.2 Teknik Perbanyakan in-vitro

Teknik perbanyakan tanaman secara *in vitro* menurut (E. G. Lestari, 2008) dapat dilakukan melalui 1) Pembentukan tunas adventif, 2) Proliferasi tunas lateral, 3) Embriogenesis somatik. Uraian sebagai berikut:

1. Pembentukan tunas adventif atau organogenesis

Organogenesis adalah proses pembentukan organ seperti embrio, daun, tunas, dan akar yang asalnya dari eksplan non tunas. Hal ini dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak. Pembentukan organ secara langsung eksplan yang merupakan bagian jaringan seperti daun, batang, petal atau akar serta potongan umbi ataupun biji membentuk tunas adventif. Sedangkan

pembentukan organ secara tidak langsung eksplan yang ditanam akan bertumbuh menjadi kalus yang bersifat meristematik sebelum dapat membentuk tunas.

2. Ploriferasi Tunas Lateral

Metode proliferasi tunas pucuk dan tunas aksilar banyak dipakai di laboratorium komersial. Metode ini terbagi menjadi dua jenis yaitu:

- a. Kultur pucuk (*shoot tip culture*), jenis perbanyakan ini memakai tunas bagian lateral atau terminal yang lokasinya dekat dengan ujung. Tunas jenis ini memiliki panjang sekitar 20 cm yang dihitung dari ujung. Pada umumnya pucuk apikal atau lateral dengan jaringan meristematik akan mudah diregenerasi.
- b. Kultur mata tunas (*single node culture*), jenis perbanyakan ini memakai tunas aksilar sebagai eksplan. Jenis teknik ini diterapkan pada bonggol pisang serta rimpang umbi-umbian.

3. Embriogenesis somatik

Embriogenesis somatik adalah proses sel-sel somatik (haploid atau diploid) berkembang membentuk tumbuhan baru melalui tahapan perkembangan embrio yang spesifik melalui fusi gamet. Jalur yang dilalui terdiri atas pembentukan kalus (embriogenesis tidak langsung), tahap pendewasaan, dan tahap pengecambahan (pembentukan benih somatik).

2.1.2.3 Media

Berhasil atau tidaknya menghasilkan bibit unggul serta steril dalam teknik kultur erat kaitanya dengan ketergantungan media yang digunakan (Lengkong et al., 2023). Media menjadi faktor utama perbanyakan kultur jaringan, juga memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan serta perkembangan eksplan juga bibit yang dihasilkan (Tuhuteru & Hehanussa, 2012). Keberhasilan dalam kultur jaringan salah satunya dipengaruhi oleh komposisi media tanam yang digunakan. Media tanam dalam kultur in vitro umumnya terdiri dari hara makro, mikro, vitamin dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), serta bahan lainnya penunjang proses pertumbuhan tanaman di dalam botol kultur (Ningsih et al., 2023).

Media yang umum digunakan salah satunya yaitu media MS (*Murashige and Skoog*). Media MS (*Murashige and Skoog*) tergolong jenis media yang memiliki kandungan lengkap baik makronutrien ataupun mikronutrien (Uche et al., 2016). Jenis makronutrien yang terkandung pada media MS terdiri atas nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S), selain itu media MS juga mengandung mikronutrien serta tambahan kandungan berupa vitamin serta asam amino (Ningsih et al., 2023). Media MS juga mengandung vitamin berupa thiamine dan asam amino seperti glisin yang krusial bagi pertumbuhan planlet (Pradhan et al., 2013).

2.1.2.4 Tahapan Kerja Kultur

Tahapan kerja dalam kultur jaringan (Dwiyani, 2015) terdiri atas:

1. Isolasi bahan tanam (eksplan) dari tanaman induk

Pengisolasian bahan tanam diawali dengan pemilihan serta pemeliharaan tanaman induk dengan kriteria sehat, bebas penyakit serta memiliki pertumbuhan yang baik. Hal itu dibutuhkan supaya eksplan yang dipakai tidak menjadi sumber kontaminan. Sebelum diambil eksplan bisa diberi perlakuan seperti penyemprotan pestisida serta pemberian pupuk agar pertumbuhan vigor. Perlakuan penyemprotan ZPT sitokinin atau pemangkasan tunas apikal bisa dilakukan pada tanaman induk jenis dikotil agar pertumbuhan tunas lateralnya terangsang. Tunas yang baru tumbuh ini bagus dijadikan eksplan memiliki daya regenerasi yang tinggi.

2. Sterilisasi eksplan

Bahan tanaman yang dipilih diambil dari tanaman induk, kemudian dipotong menjadi lebih kecil serta membuang bagian yang tidak dibutuhkan. Langkah berikutnya dilakukan pencucian menggunakan detergen (disikat dengan sikat gigi yang lembut) di air yang mengalir. Selanjutnya dilakukan perendaman bahan tanam memakai fungisida (konsentrasi 2 g/L) selama 10 menit. Kemudian dibilas memakai air steril 3 kali di masukkan ke dalam laminar, dalam laminar pun disterilkan memakai sodium hipoklorit atau clorox atau pemutih sebagai penggantinya yang dilakukan dua kali (perendaman pertama Clorox 10% selama lima menit lalu bilas dengan air destilasi steril tiga kali, perendaman kedua

memakai konsentrasi 5% selama 5-7 menit serta dilanjutkan dengan pembilasan dengan air 3-4 kali.

3. Penanaman eksplan

Eksplan steril dipotong menjadi bagian lebih kecil lalu tanam di media steril yang disiapkan. Media tanam yang dipakai memiliki kandungan ZPT tertentu sesuai tujuan kultur. Kondisi aseptik pun harus tetap dijaga saat penanaman, baik di ruang tanam, pekerja ataupun alat-alat penanaman.

4. Perbanyakan (Proliferasi) propagul

Propagul merupakan bentuk baru dari hasil morfogenesis yang dibentuk dari jaringan eksplan yang ditanam, yang dapat berupa kalus, tunas, atau embrio somatik. Perbanyakan dilaksanakan melalui subkultur ke media baru, atau medium induksi kalus untuk perbanyakan tunas

5. Pengakaran

Tahapan pengakaran merupakan tahap saat tunas-tunas yang sudah tumbuh dipindahkan ke media induksi supaya membentuk planlet. Pengakaran ini bisa dilaksanakan di luar ataupun di dalam laboratorium. Induksi akar secara in vitro di laboratorium dilakukan secara aseptik, dimana untuk menginduksi pertumbuhan akar ditambahkan ZPT golongan auksin pada media nya. Sedangkan induksi akar secara eks-vitro dilaksanakan melalui transplanting tunas-tunas mini ke media semi steril di luar laboratorium. Pada umumnya pangkal-pangkal tunas dicelupkan terlebih dahulu ke larutan dengan kandungan auksin untuk merangsang pertumbuhan akar sebelum ditanam di media semi steril.

6. Aklimatisasi Pemindahan tanaman ke lapang

Tanaman perlu melakukan adaptasi sebelum ditanam langsung ke lapangan/ lingkungan barunya atau disebut dengan aklimatisasi. Hal ini perlu karena perbedaan kondisi tanaman hasil kultur dengan kondisi lapangan. Kondisi lingkungan mikro botol mengakibatkan tanaman hasil kultur tidak memiliki lapisan lilin dan stomata yang menyebabkan rentan di lapangan. Aklimatisasi pada kultur in vitro merupakan proses adaptasi dari tanaman hasil kultur in-vitro (planlet) terhadap lingkungan barunya sebelum ditanam di lapangan. Kondisi tersebut terdiri atas suhu, cahaya, kelembaban.

2.1.2.5 Kelebihan dan Kekurangan Kultur In-Vitro

Keuntungan dan Kekurangan kultur jaringan (E. G. Lestari, 2008) dibandingkan teknik konvensional yaitu:

a. Kelebihan

1. Bahan yang dipakai untuk eksplan ukuranya kecil. Sehingga dari sepotong jaringan (daun, tunas pucuk, mata tunas, atau kalus) bisa diinduksi sehingga mampu menghasilkan banyak tunas.
2. Penggandaan tunas dalam kondisi steril, sehingga bibit yang dihasilkan bisa bebas dari penyakit
3. Tanaman yang dihasilkan dimungkinkan bebas dari virus, halitu disebabkan karena terhambatnya perkembangan virus pada sel yang aktif membelah
4. Penambahan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) yang tepat dan optimalnya lingkungan tumbuh (baik suhu ataupun penyinaran) mampu menghasilkan tunas dalam jumlah banyak dengan waktu yang singkat.
5. Menghasilkan klon-klon tanaman yang awalnya sulit dibiakan, selain itu hasil biakannya bisa disimpan dalam waktu yang lama
6. Produksi kultur tidak bergantung pada musim sehingga bibit bisa diproduksi secara bear-besaran.

b. Kekurangan

1. Sulitya menghasilkan akar dan tunas pada beberapa tanaman
2. Subkulutur mampu menurunkan kapasitas regenerasi
3. Perlunya tenaga kerja intensif yang terdidik dan memiliki keterampilan khusus
4. Adanya mutasi bibit yang dihasilkan sehingga tidak memiliki kesamaan dengan induk

2.1.3 Planlet

Planlet yaitu tanaman hasil kultur jaringan, mempunyai tunas dan akar (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Dalam perawatan serta pengembangan planlet tanaman yang baru berakar sangat rapuh serta perlu dirawat secara intensif. Planlet perlu diaklimatisasi perlahan terhadap kondisi

lingkungan yang tergolong non-steril. Jika sudah mencapai ukuran serta kondisi fisiologis yang sesuai untuk penanaman maka bisa disebut planlet (W.J Libby, 2004).

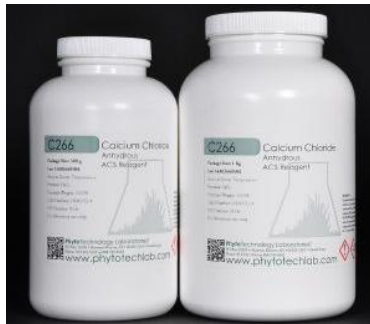
2.1.4 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat Pengatur Tumbuh tanaman merupakan senyawa organik, baik alami atau sintetis yang memodifikasi atau mengendalikan satu atau lebih proses fisiologis spesifik dalam tanaman (Ogunyale et al., 2014). Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan merupakan senyawa alami non nutrisi yang mampu memberikan rangsangan perkembangan serta pertumbuhan serta secara aktif bekerja dalam suatu tanaman. ZPT aktif saat konsentrasi rendah yang memberikan respon secara fisiologis, biokimia ataupun morfologis (Asra et al., 2020). Pemakaian zat pengatur tumbuh sebagai penambahan hormon dibutuhkan untuk merangsang terbentuknya akar serta tunas baru (Tanjung & Darmansyah, 2021). Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering dipakai dalam kultur *in vitro* yaitu dari golongan auksin.

Pemanjangan sel tanaman banyak dipengaruhi oleh auksin, baik auksin endogen (di produksi tanaman itu sendiri) ataupun auksin eksogen yang diberikan dalam bentuk zat pengatur tumbuh. Jaringan tanaman menyerap auksin sehingga energi cadangan makanan aktif serta mampu meningkatkan pembelahan dalam sel, pemanjangan, serta diferensiasi sel sehingga terbentuk tunas dan perpanjangan tunas. Auksin tergolong zat pengatur tumbuh yang memiliki peran dalam pemanjangan sel, pembelahan sel, diferensiasi jaringan pembuluh, serta inisiasi akar (Novitasari et al., 2015), pada umumnya terbuat dari bahan sintetik dengan kandungan murni ataupun bisa juga dari bahan organik dengan kandungan serupa (Asra et al., 2020).

Zat pengatur tumbuh sintetik adalah zat pengatur tumbuh yang dibuat dari bahan kimia, contohnya untuk golongan auksin seperti NAA (*Naphthaleneacetic Acid*), IBA (*Indole Butyric Acid*), dan IAA (*Indole Acetic Acid*) (Abror & Dwi Noviyanti, 2019). Pengaruh *Naphthaleneacetic acid* terhadap tanaman dipengaruhi oleh waktu masuk serta konsentrasi, selain itu hal juga terbukti

memiliki pengaruh terhadap peningkatan serat selulosa pada tanaman (Bhattacharya, 2019).



Gambar 2. 7 *Naphthaleneacetic Acid*

Sumber: PhytoTech Labs

Sedangkan zat pengatur tumbuh alami seperti zat pengatur tumbuh yang dihasilkan oleh tanaman tersebut seperti auksin, sitokinin dan giberelin (Abror & Dwi Noviyanti, 2019). Kelompok utama hormon tumbuhan alami yaitu auksin, sitokinin, giberelin, absisin, dan etilen (Halmann, 1990). Sumber auksin alami yang mudah ditemukan salah satunya yaitu umbi bawang merah.



Gambar 2. 8 Bawang Merah

Sumber: Anatchan (2021)

Bawang merah memiliki kandungan fitohormon yang beragam yang dapat merangsang terbentuknya akar serta daun tanaman (D. M. Pangestu et al., 2023b). Ekstrak bawang merah memiliki kandungan auksin seperti IAA (indole-3-acetic acid) yang memiliki peran dalam perangsangan terbentuknya akar adventif (Luo et al., 2018). Umbi bawang merah setelah panen mempunyai kandungan auksin endogen yang terdiri atas IAA (*indole-3-acetic acid*); NAA (*α -naphthaleneacetic acid*); dan 2,4 D (*2,4diclorophenoxy acetic acid*) (Yunindanova et al., 2018).

Bawang merah memiliki konsentrasi auksin IAA rata-rata sebesar 5,376 ppm (Sopha & Hartanto, 2021). Bawang merah memiliki kandungan auksin endogen IAA (*indole-3-acetic acid*); sebesar 0,75 ppm, 2,4 D (*2,4diclorophenoxy acetic acid*) sebesar 2,92 ppm, dan NAA (*a-naphthaleneacetic acid*) sebesar 0,77 ppm (Yunindanova et al., 2018). Selain itu bawang merah juga mempunyai kandungan senyawa allin yang bisa berubah menjadi senyawa thiosulfinat yang disebut allicin, allicin dan thiamin akan membentuk allithiamin (Kurniati et al., 2017).

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini relevan dengan beberapa penelitian terdahulu seperti penelitian eksperimen terkait pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh alami terhadap jumlah akar dan daun planlet anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume) secara in vitro (Triani & Ilham, 2024c). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dengan konsentrasi 20 g/L memiliki pengaruh terhadap parameter jumlah akar. Terdapat juga penelitian (Arisma, 2018) meneliti pengaruh NAA terhadap pertumbuhan eksplan daun *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume, hasil penelitian menunjukkan NAA memiliki pengaruh terhadap persentase membentuk tunas, jumlah tunas, persentase membentuk akar, jumlah akar, persentase membentuk daun, dan jumlah daun.

Terdapat juga penelitian lain yang membahas kombinasi dari salah satunya seperti penelitian (Hartati et al., 2016) mengenai Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ZPT NAA mampu memberi pengaruh yang baik bagi panjang akar.

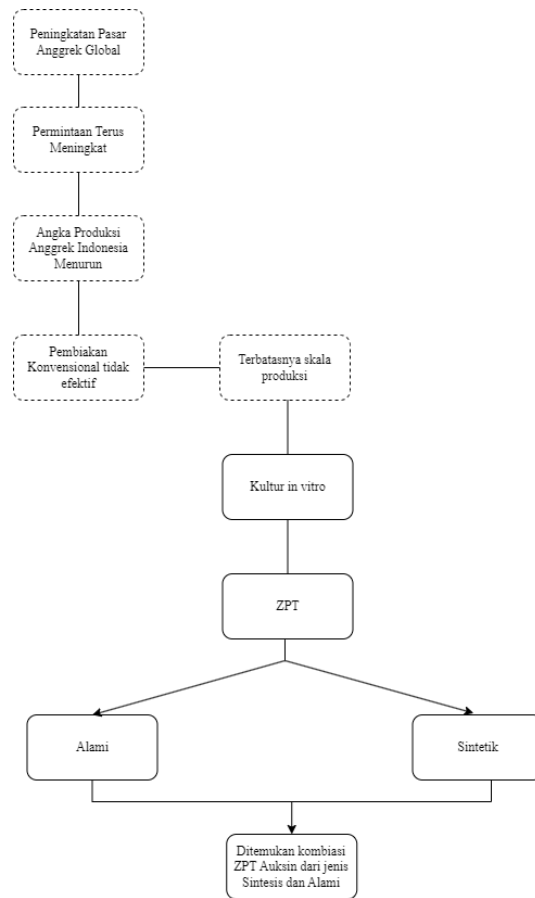
Penelitian perbandingan zpt auksin alami dan sintetis juga telah dilakukan pada objek lain seperti penelitian eksperimen perbandingan pengaruh aktivitas zpt auksin alami dan sintetis pada tanaman kedelai (Susanti et al., 2020). Hasilnya perlakuan pemberian auksin alami memiliki pengaruh sangat nyata terhadap terhadap jumlah daun 14 HST, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, bobot 100 biji kadar air kedelai 14% sedangkan pengaruh signifikan terjadi pada tinggi tanaman 56 HST, jumlah Jumlah cabang 28 HST, jumlah cabang 42 HST kedelai

(*Glycine max* L. Merrill). Penelitian (Gresiyanti et al., 2021) mengenai perbandingan efektivitas ekstrak bawang merah dan auksin sintetik terhadap pertumbuhan akar jagung (*Zea mays* L.) yang juga berpengaruh terhadap parameter uji.

2.3 Kerangka Konseptual

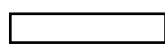
Permintaan pasar global anggrek saat ini kian meningkat. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produksi anggrek yang efisiensi adalah melalui teknik kultur *in vitro*, metode ini telah terbukti mampu meningkatkan hasil tanaman. Namun, teknik ini salah satunya dipengaruhi oleh penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), contohnya auksin, yang dikenal dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Jenis ZPT yang dipakai dapat menghasilkan hasil yang berbeda pada pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mendalam mengenai pengaruh konsentrasi ZPT terhadap kultur *in vitro* anggrek.

Saat ini, ZPT auksin yang digunakan dalam kultur *in vitro* umumnya bersifat sintetik, tetapi harga auksin sintetik yang relatif tinggi menjadi kendala, terutama bagi petani dan laboratorium dengan keterbatasan anggaran. Sebagai alternatif, ZPT auksin alami berpotensi menawarkan solusi yang lebih terjangkau, meski terdapat juga faktor lain yang mempengaruhi seperti kondisi planlet, dan jenis tanaman. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi formulasi penggunaan auksin alami dan sintetik pada kultur *in vitro* anggrek dan menentukan konsentrasi yang optimal. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini tidak hanya dapat mengurangi biaya produksi kultur anggrek, tetapi juga memberikan alternatif yang lebih berkelanjutan bagi industri hortikultura.



Gambar 2. 9 Kerangka Konseptual

Keterangan



= diteliti



= berhubungan



= tidak diteliti



= berpegaruh

2.4 Hipotesis Penelitian dan/ Pertanyaan Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah:

- Ho: Tidak terdapat pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh *Naphtaleine Acetic Acid* (NAA) dan Ekstrak Bawang Merah terhadap pertumbuhan planlet *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

- Ha: Terdapat pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh *Naphtaleine Acetic Acid* (NAA) dan Ekstrak Bawang Merah terhadap pertumbuhan planlet *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini berjenis kuantitatif berupa eksperimental dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). ZPT yang dipakai terdiri atas dua jenis yaitu ZPT NAA dan ZPT ekstrak bawang merah. ZPT NAA (*Naphthaleneacetic Acid*) dengan 4 taraf konsentrasi yaitu 0 (kontrol), 5 mg/L, 10 mg/L, dan 15 mg/ L. ZPT kedua yaitu ekstrak bawang merah dengan 4 taraf konsentrasi, yaitu 0 (kontrol), 15 g/ L, 20 g/ L, dan 25 g/ L. Sehingga diperoleh 16 perlakuan dengan 4 kali ulangan.

3.2 Variabel Penelitian

Jenis penelitian Kuantitatif korelasi variabel dan objek penelitian bersifat kausal (hubungan sebab dan akibat) sehingga terdapat variabel dependen dan independen (Sugiyono, 2013).

Adapun variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Variabel dependen/ terikat, yaitu pertumbuhan planlet *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume. Parameter yang diamati berupa tinggi planlet (mm), panjang daun (mm) panjang akar (mm), jumlah daun, jumlah akar, persentase hidup, dan warna planlet.
2. Variabel independen/ bebas, yaitu Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh *Naphthaleneacetic Acid* (NAA) dan Ekstrak Bawang Merah

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian berupa tumbuhan, hewan, manusia, gejala, nilai, atau peristiwa sebagai sumber data dengan karakteristik tertentu dalam penelitian. Populasi bertujuan untuk memperoleh besaran anggota sampel yang diambil dari populasi serta pembatasan berlakunya daerah generalisasi (Hardani et al., 2020). Populasi penelitian ini berupa planlet *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume berusia 2 bulan sejumlah 90 planlet.