

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pertumbuhan

Salah satu ciri makhluk hidup adalah mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan berasal dari kata tumbuh yang berarti perubahan secara bertahap dari wujud yang sederhana menjadi kompleks. Sebagaimana yang disampaikan oleh Yatim (2007:863) “Tumbuh adalah perubahan berangsur dan berurut suatu makhluk atau bagian tubuhnya dari bentuk sederhana dan muda sampai jadi bentuk kompleks. Pertumbuhan meliputi perbanyakan sel, diferensiasi, dan organogenesis sehingga massa suatu bagian atau organ bertambah besar”.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Campbell (2008:333) “Pertumbuhan yang terjadi selama kehidupan tumbuhan merupakan hasil dari pembelahan sel dan ekspansi sel”. Berkaitan dengan hal tersebut Lakitan (2015:4) menyatakan bahwa “Pertumbuhan tanaman pada dasarnya disebabkan oleh pembesaran sel dan pembelahan sel. Berdasarkan pada kenyataan ini, maka jumlah sel dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dan organ tanaman”.

Adanya pertumbuhan dapat dilihat dari perubahan fisik atau organ tanaman. Pertumbuhan dapat ditunjukkan dengan meningkatnya tinggi tanaman, panjang, lebar, luas dan jumlah daun (Noggle dan Fritz, 1983). Pengukuran pertumbuhan dapat dilakukan dengan mengukur volume atau ukuran suatu organ, sebagaimana yang disampaikan oleh Salisbury dan Ross (1995:2) “Terdapat dua macam pengukuran pertumbuhan yang lazim digunakan untuk mengukur pertambahan volume atau ukuran, yaitu ditentukan dengan cara mengukur perbesaran ke satu arah atau dua arah, seperti tinggi, diameter dan luas”.

Pertumbuhan tanaman merupakan suatu konsep universal dalam biologi dan merupakan hasil dari berbagai proses fisiologi yang berinteraksi dalam tubuh tanaman bersama faktor luar. Ketiga proses fisiologis tersebut yaitu pertambahan ukuran, bentuk dan jumlah (Sitompul dan Guritno, 1995). Berkaitan dengan pendapat ahli sebelumnya menurut Untari dan Puspataningtyas (2006:345) “Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman. Pertumbuhan pada

tanaman akan menghasilkan produksi tanaman yang baik jika dipengaruhi oleh faktor luar (faktor yang berasal dari luar tanaman) dan faktor dalam (faktor yang berasal dari sifat genetik yang dimiliki tanaman)". Apabila kedua faktor terpenuhi maka tanaman akan membentuk organ-organnya secara sempurna. Selain itu Tatik, dkk (2014:186) menyatakan bahwa "Pertumbuhan sel pada tanaman sangat dipengaruhi oleh umur tanaman dan zat hara". Jika kebutuhan nutrisi sel terpenuhi, semakin bertambah umur sel akan mendorong sel tersebut untuk mengalami pertumbuhan baik dengan pemanjangan, penambahan volume sel maupun pembelahan sel.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan adalah penambahan volume, massa, jumlah sel, dan tingkat kerumitan yang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Adanya proses pertumbuhan dapat diamati dengan adanya penambahan ukuran dan volume organ tanaman, salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengamatinya adalah pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, panjang daun dan jumlah akar. Jika tumbuhan memiliki parameter tersebut maka dapat dikatakan telah mengalami proses pertumbuhan.

2.1.2 Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

2.1.2.1 Sejarah dan Persebaran

Anggrek bulan merupakan jenis anggrek yang banyak tersebar di wilayah yang beriklim tropis, sebagaimana yang disampaikan oleh Parnata (2007) dan Rukmana (2000) *Phalaenopsis* merupakan anggrek daerah tropis. Genus *Phalaenopsis* berasal dari Indonesia, Filipina, Burma, Muangthai, serta Malaysia. Sebagaimana Rukmana (2000:14) menyatakan bahwa:

Penyebaran aneka jenis atau spesies anggrek bulan sebagian besar terdapat di kawasan ASEAN. Di Indonesia, plasma nutfah anggrek bulan tumbuh secara alami dalam habitat hutan di berbagai daerah, misalnya Maluku, Sulawesi, Ambon, Kalimantan, Sumatera dan Jawa, sedangkan di luar ASEAN di temukan di Australia, Papua New Guinea, dan pegunungan Himalaya (India).

Wilayah tropis memiliki kondisi iklim yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Tanaman anggrek bulan

dianggap sebagai anggrek terindah dan merupakan tanaman asli Kalimantan, Sumatera, Papua, Jawa, Maluku, Sulawesi, dan Filipina. Setiap daerah memiliki karakteristik bunga yang berbeda satu dengan yang lainnya, perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1

Variasi Morfologi Bunga *Phalaenopsis amabilis* di Berbagai Pulau

Sumber: <https://www.hendrawardhana.com/2012/05/mengenal-lebih-dalam-phalaenopsis.html>

Berkaitan dengan sejarah penemuan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Rukmana (2000:14) mengemukakan bahwa:

Sejarah ditemukannya tanaman anggrek bulan terjadi pada abad ke-17. Rumphius disebut sebagai orang yang pertama kali menemukan jenis anggrek bulan di Ambon pada tahun 1750, yang kemudian diberi nama *Epidendrum albummajus*. Pada tahun 1753, Linnaeus memberikan nama *Epidendrum amabilis* pada jenis anggrek bulan di Nusakambangan, yang kemudian diberi nama *Phalaenopsis amabilis*. Sejak saat itu sampai sekarang, anggrek bulan dikategorikan dalam genus *Phalaenopsis*.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) banyak tersebar di wilayah yang memiliki iklim tropis seperti Indonesia, Filipina, Burma, Muangthai, Malaysia serta beberapa negara lainnya. Anggrek bulan pertama kali di temukan oleh Rumpius pada abad ke-17 di Ambon tepatnya pada tahun 1750 dengan nama *Epidendrum albummajus*, kemudian pada tahun

1973 Linnaeus memberi nama *Epidendrum amabila* pada anggrek bulan di Nusakambangan yang kemudian diberi nama *Phalaenopsis amabilis*.

2.1.2.2 Taksonomi dan Morfologi

Anggrek merupakan salah satu keanekaragaman hayati dengan jumlah yang tinggi dan beragam. Di dunia diperkirakan terdapat 30.000 spesies anggrek, yang mencakup 660 genera, dengan 75.000 hibrid terdaftar. Kurang lebih 5.000 spesies diantaranya terdapat di Indonesia. Untuk marga *Phalaenopsis* terdapat sekitar 46-60 spesies, 22 spesies diantaranya secara alami tumbuh di wilayah Indonesia (Lestari, 1983; dan Rukmana, 2000). Klasifikasi anggrek bulan menurut Rukmana (2000) dan Parnata (2007) :

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Classis	: Monocotyledonae (biji berkeping satu)
Ordo	: Orchidales
Famili	: Orchidaceae (anggrek-anggrekan)
Genus	: <i>Phalaenopsis</i>
Spesies	: <i>Phalaenopsis amabilis</i>

Asal-usul nama *Phalaenopsis* berasal dari bentuk bunganya yang menyerupai kupu-kupu atau ngengat yang sedang terbang, sebagaimana yang disampaikan oleh Parnata (2007) dan Assagaf (2011) “*Phalaenopsis* berasal dari bahasa Yunani yaitu *phalaina* artinya ngengat, dan *opsis* artinya menyerupai. *Phalaenopsis* artinya menyerupai ngengat yang sedang terbang”. Sejalan dengan hal tersebut Rukmana (2000:14) mengatakan bahwa “Di Amerika Serikat, anggrek bulan populer dengan sebutan *Moth Orchids*, karena bentuk bunganya mirip dengan kupu-kupu besar atau ngengat raksasa yang sedang terbang”.

Seperti tumbuhan pada umumnya struktur tubuh anggrek terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji, hal tersebut sejalan dengan yang disampaikan oleh Andiani (2007:45) “Secara morfologi, tanaman anggrek terdiri dari beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, bunga, biji, dan buah”. Anggrek memiliki akar berbentuk silindris, bedaging lunak, mudah patah, ujung meruncing, licin dan agak lengket, berwarna putih dan berwarna keperakan dalam keadaan kering dan hanya ujung akar yang berwarna hijau keunguan. Akar berfungsi untuk

mengumpulkan, mengambil, dan mengantarkan makanan ke bagian tubuh lain serta menguatkan posisi tumbuh di media tanam. Batang anggrek ada yang berbentuk ramping, gemuk, berdaging sebagian, berdaging seluruhnya, dan gemuk dibagian tertentu. Selain itu, anggrek juga memiliki daun dengan bentuk bulat, lonjong, lanset, sampai berbentuk pensil atau menyerupai batang. Bunga anggrek tersusun atas karangan. Buahnya berbentuk jorong bergaris-garis dan didalamnya terdapat banyak biji halus seperti tepung (Parnata, 2007).

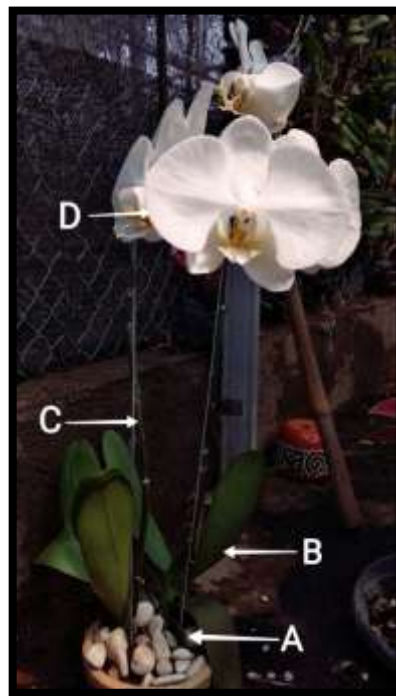
Adapun ciri-ciri morfologi yang spesifik dimiliki oleh anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) menurut Parnata (2007:73) mengemukakan bahwa “Daun berbentuk jorong, tersusun rapat, dan berdaging tebal dengan panjang 20-30 cm, bunga tersusun atas rangkaian yang berbentuk tandan. Bunga menyerupai kupu-kupu berwarna putih”. Pendapat lain mengenai ciri-ciri morfologis anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) menurut Assagaf (2011:223):

- 1) batangnya pendek, tertutup susunan daun;
- 2) daun hijau mengilap, berukuran sekitar 60 x 10 cm;
- 3) tangkai bunga menggantung, bisa mencapai lebih dari 1 m, dengan *bract* dan bercabang-cabang; dan
- 4) bunga berdiameter 10 cm. Petal lebih besar dari sepal, berwarna putih. Lip dan *callus* berwarna dasar kuning berbintik merah, dengan dua salur di ujung lip. Pada tanaman dewasa, bunga muncul tanpa henti sepanjang tahun. Bunga mekar hingga berbulan-bulan.

Pendapat lain mengenai morfologi anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dikemukakan juga oleh Andiani (2018:5):

- 1) akar yang dimiliki terdiri dari dua macam akar yaitu akar lekat dan akar udara. Seluruh bagian tumbuhan (akar, batang, daun) mengapung di udara;
- 2) batang anggrek bulan kadang tak terlihat dikarenakan tertutup pelepah daun;
- 3) bentuk daun lanset atau bundar panjang, berukuran 20-30 cm dengan lebar antara 3-12 cm; dan
- 4) memiliki jumlah bunga per tangkai sangat variatif, 3-25 kuntum bahkan lebih. Memiliki tiga sepal daun bunga (*calyx*), 3 petal daun mahkota bunga (*corolla*), dan *gynostemium* (putik dan benang sari menyatu).

Struktur morfologi anggrek bulan seperti bentuk akar, batang, daun, dan bunga dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Keterangan:

A: Akar

B: Daun

C: Batang

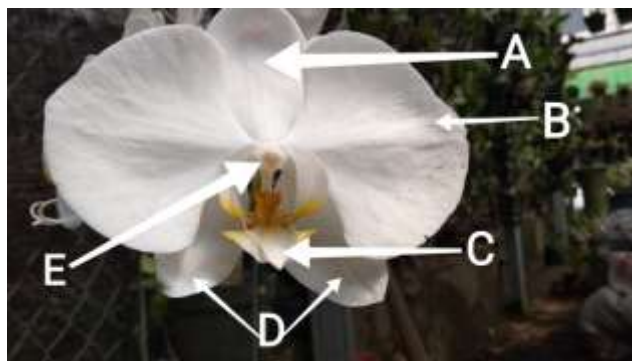
D: Bunga

Gambar 2.2

Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Sumber: Dokumentasi Penulis

Struktur bunga pada tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dapat dilihat pada Gambar 2.3 sedangkan struktur buah dan bijinya dapat dilihat pada gambar 2.4.



Keterangan:

A: Sepal Dorsal

B: Petal

C: Labellum

D: Sepal Lateral

E: Gynostemium

Gambar 2.3

Struktur Bunga Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Sumber: Dokumentasi Penulis



Gambar 2.4

Buah *Phalaenopsis amabilis* Mentah dan Buah Masak yang Dipenuhi Biji

Sumber: Rukmana (2000:17)

2.1.2.3 Sifat Akar Anggrek Bulan

Akar anggrek bulan mempunyai peran yang sangat penting. Kondisi kesehatan tanaman dapat dilihat dari kondisi akarnya. Menurut Parnata (2007) “Selain berfungsi mengumpulkan, mengambil, dan mengantarkan makanan ke bagian tubuh yang lain, akar juga berfungsi menguatkan posisi tumbuh di media tanam”. Rukmana (2000:33) menyatakan “Sebagai tumbuhan epifit, tanaman anggrek bulan biasanya menempel pada cabang, batang dan ranting pohon, baik yang masih hidup maupun yang sudah mati dan melapuk”. Seluruh akar fungsional merupakan akar yang menjuntai di udara (akar udara). Akar udara ditandai dengan ujungnya yang berwarna hijau dan bagian akar lainnya dilapisi oleh velamen (Hew dan Yong, 2004). Sementara akar yang menempel di media (substrat) hanya berguna untuk menahan tanaman agar tetap di posisinya dan berperan seperti jangkar. Karenanya, anggrek tipe ini tidak merugikan pohon inangnya. Kebutuhan nutrisi tidak diperoleh dari tempatnya menempel, tetapi dari udara melalui akar-akar fungsionalnya. Akar yang menempel hanya mengambil makanan dari pohon inangnya yang sudah mati, akar akan menyerap nutrisi dalam bentuk ion-ion terlarut (Parnata, 2007).

Sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan media tanam melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara oleh daun. Akar akan menyerap air bersama unsur-unsur hara yang terlarut di

dalamnya, kemudian diangkut ke bagian atas tanaman, terutama daun, melalui pembuluh xilem (Lakitan, 2015). Sejalan dengan pernyataan tersebut Campbell (2008:320) menyatakan “Pembuluh xilem pada akar, batang, dan daun merupakan sistem yang berhubungan satu sama lain, sehingga air dan unsur-unsur hara yang diserap oleh akar dapat sampai ke seluruh bagian organ tumbuhan”. Dengan demikian akar bertanggung jawab untuk menyerap air dan nutrisi dari media tanam agar dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan organ lain pada tumbuhan.

2.1.2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Anggrek Bulan

Untuk dapat tumbuh dan berbunga secara optimal, tanaman anggrek bulan memerlukan persyaratan tertentu yang berkaitan dengan keadaan iklim dan medium tumbuhnya.

1) Keadaan Iklim

Selain faktor internal (genetis) faktor eksternal (lingkungan) memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pertumbuhan anggrek, seperti yang disampaikan oleh Surendro (2007:16) “Ada beberapa faktor utama yang harus di perhatikan dalam bertanam anggrek, antara lain intensitas sinar matahari, temperatur dan kelembapan udara, serta faktor lainnya meliputi media tanam, tempat tumbuh, zat hara (pupuk), dan pengendalian hama penyakit”. Kondisi iklim sangat berperan besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*). Pernyataan tersebut didukung oleh Rukmana (2000:23) yang mengemukakan bahwa:

Habitat asli anggrek bulan adalah di hutan belantara , menempel pada batang pohon-pohon besar. Anggrek bulan tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi (50 m – 600 m dpl). Suhu udara berkisar 15°C - 35°C, namun suhu optimal bagi pertumbuhan 21°C, kelembapan udara (RH) antara 65% - 70%, dan intensitas matahari semi-teduh (semi-naungan), berkisar antara 15% - 30%.

Pendapat lain mengenai kondisi iklim yang cocok untuk *Phalaenopsis amabilis* disampaikan oleh Parnata (2007:73) mengemukakan bahwa “Anggrek *Phalaenopsis* membutuhkan presentase pencahayaan 10-30% (ternaungi). Tumbuh di ketinggian 400-1.300 m dpl dengan suhu pada siang hari 27°C - 31°C

dan pada malam hari 19°C - 21°C. *Phalaenopsis* membutuhkan kelembapan yang tinggi antara 70% - 80%”.

Secara umum kondisi iklim yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan anggrek bulan *Phalaenopsis amabilis* adalah memiliki kelembapan yang tinggi sekitar 65% - 80%, intensitas pencahayaan semi-ternaungi berkisar 10% - 30%, suhu udara berkisar 15°C - 35°C. Dapat hidup di dataran rendah sampai dataran tinggi berkisar 50-700 m dpl.

Jika kondisi lingkungan tidak sesuai dengan kondisi yang ideal untuk pertumbuhan *Phalaenopsis amabilis* maka dapat dilakukan modifikasi dengan menyimpan anggrek di tempat yang ternaungi, seperti di dalam *green house*, pada batang pohon rindang, atau di beranda rumah yang diberi naungan (Rukmana, 200; dan Putra, 2009).

2) Kondisi Media Tanam

Phalaenopsis termasuk jenis anggrek epifit, yaitu anggrek yang hidup menempel pada inang tanpa merugikan inangnya. Anggrek epifit memiliki akar yang berambut pendek atau nyaris tidak berambut dan dapat ditanam dengan cara ditempelkan langsung pada akar pakis yang ringan, agak longgar, atau jarang susunan seratnya, sehingga mudah dimasuki akar-akar yang halus (Latif, 1980). Sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan media tanam melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara oleh daun (Darmono, 2007). Penyerapan unsur hara secara umum lebih lambat dibandingkan dengan penyerapan air oleh akar. Sehingga diperlukan media tanam yang mampu mengikat air dan unsur hara, karena unsur hara tidak dapat langsung diserap oleh akar tetapi membutuhkan waktu sampai menjadi ion-ion yang terlarut dalam air (Lakitan, 2015).

Penggunaan media tanam yang tepat dalam budidaya anggrek diharapkan dapat menciptakan lingkungan perakaran yang baik, serta dapat menyimpan air dan unsur hara untuk kebutuhan tanaman anggrek, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman anggrek dengan baik. Salah satu faktor penting dalam pengembangan anggrek bulan adalah pemilihan jenis media yang sesuai untuk mendukung pertumbuhannya. Menurut Kartana (2017) “Media untuk pemindahan

anggrek harus disesuaikan dengan jenis anggrek, iklim dan ketersediaannya. Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai media tanam anggrek adalah pakis, sabut kelapa, arang, dan lumut”. Sejalan dengan hal tersebut Ari *et al.*, (2016) menyatakan “Penggunaan media yang memiliki porositas tinggi mendukung pertumbuhan akar namun media beresiko akan lebih cepat mengalami kekurangan air. Sebaliknya, apabila menggunakan media dengan porositas yang rendah dapat menghambat pertumbuhan akar meskipun daya pegang air mungkin lebih baik daripada yang media ringan”.

Media tanam yang baik harus memenuhi syarat antara lain; tidak mudah lapuk, tidak mudah menjadi sumber penyakit, aerasi baik, mampu mengikat air dan unsur hara dengan baik, mudah didapat dan harga relatif murah (Gunawan, 2000; Rukmana, 2000; dan Andalasari, *et.al.*, 2014). Beberapa media tanam yang memenuhi kriteria tersebut adalah akar pakis cacah, *moss* (lumut), akar kadaka, sabut kelapa, arang kayu dan batu zeolit. Masing-masing media mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memenuhi syarat sebagai media yang baik. Semakin banyak syarat yang terpenuhi maka kemungkinan semakin baik pula media tersebut untuk digunakan. Pemenuhan terhadap syarat-syarat tersebut dapat menjadi kelebihan dan kekurangan setiap media, lebih jelasnya diuraikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1
Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Media Tanam

No	Jenis Media	Kelebihan	Kekurangan
1.	Akar pakis	Media akar pakis memiliki aerasi dan drainase yang baik, melapuk secara perlahan-lahan dan mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan anggrek (Astutik, 2006; dan Nesiaty dan M. Sitanggang, 2007). Hasil analisis komposisi zat hara pada berat kering tanaman anggrek yang menggunakan akar pakis	Akar pakis disukai semut dan hewan-hewan kecil lainnya atau bahkan mikroorganisme (Darmono, 2007). Selain itu akar pakis mengandung tanin yang dapat menyebabkan jamur tumbuh dengan pesat (Parnata, 2007).

		<p>menunjukkan komposisi unsur hara pada daun: N 1.85%, P 0.07%, K 1.94%, Ca 1.05%, Mg 11%, Fe 311ppm, Mn 842ppm, Zn 88ppm, Cu 12ppm, sedangkan pada akar: N 1.24%, P 0.06%, K 0.77%, Ca 1.12%, Mg 0.81%, Fe 270ppm, Mn 351ppm, Zn 117ppm, Cu 19ppm (Hew dan Yong, 2004).</p>	
2.	<i>Moss</i> (lumut)	<p><i>Moss</i> merupakan media yang mengandung unsur Nitrogen dan sudah lama digunakan sebagai media tanam anggrek. <i>Moss</i> memiliki daya ikat air, aerasi, dan drainase yang baik (Nesiaty dan M. Sitanggang, 2007). Hasil analisis kandungan lumut di BPTP Yogyakarta ternyata kandungan N pada lumut termasuk tinggi yakni 0.60%. Menurut Pusat Penelitian Tanah (1983); dan Riyanti (2009: 34) “Nilai N (%) <0.10 tergolong sangat rendah, N (%) 0.10-0.20 tergolong rendah, N (%) 0.21-0.50 tergolong sedang, N (%) 0.51-0.75 tergolong tinggi dan N (%) >0.75 tergolong sangat tinggi. Nitrogen memiliki fungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, mendorong pembentukan daun dan batang tanaman, jika kekurangan nitrogen maka pertumbuhan tanaman terhambat (Ipaulle, 2007).</p>	<p><i>Moss</i> mengandung tanin yang dapat menyebabkan jamur tumbuh dengan pesat. Selain itu, penggunaan pada daerah yang memiliki curah hujan tinggi dapat menyebabkan akar selalu dalam keadaan basah, sehingga memicu pertumbuhan jamur dan pembusukan akar (Parnata, 2007).</p>
3.	Akar kadaka	<p>Akar kadaka mampu mengikat serta menyediakan air dan hara (N 2-3%) dengan baik, sehingga</p>	<p>Akar kadaka mengandung tanin yang dapat menyebabkan jamur tumbuh</p>

		<p>dapat mendukung proses fotosintesis tanaman. Kemampuan akar kadaka dalam menjaga kelembapan juga mampu menghindari tanaman dari penyakit busuk akar. Kelebihan dari akar kadaka juga dapat menopang tanaman sehingga tumbuh tegak karena akar anggrek dapat melekat dengan baik pada akar kadaka (Dewi, <i>et.al.</i>, 2014). Akar kadaka memiliki banyak rongga udara sehingga akar dapat tumbuh dan berkembang dengan leluasa, serta sifatnya tidak mudah lapuk (Darmono, 2007).</p>	<p>dengan pesat. Karenanya, sebelum digunakan media tersebut harus direbus terlebih dahulu menggunakan air mendidih selama 30 menit (Parnata, 2007).</p>
4.	Sabut kelapa	<p>Media sabut kelapa segar bisa menyimpan air sehingga kelembapan media cukup tinggi yang pada akhirnya menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih pesat (Astutik, 2006:90). Media sabut kelapa mengandung unsur-unsur hara esensial seperti nitrogen, kalsium, magnesium, kalium, natrium dan fosfor (Surendro, 2007:35). Selain itu Darmono (2007) menyatakan bahwa “Sabut kelapa kaya bahan organik, abu, pektin, hemiselulosa, selulosa, pentosa, dan lignin yang berperan dalam penguatan dinding sel. Kalsium berperan menguatkan dinding sel juga merangsang pembelahan sel-sel meristem. Magnesium, sangat penting dalam pembentukan klorofil”.</p>	<p>Sabut kelapa mudah lapuk serta mengandung tannin dan fenol yang merangsang tumbuhnya jamur (Nesiaty dan M. Sitanggang, 2007:55). Selain itu karena sabut kelapa kuat menyimpan air dapat menyebabkan busuk akar atau tunas anakan, media ini hanya cocok untuk daerah yang curah hujannya sedikit (Darmono, 2007).</p>

5.	Arang kayu	Arang kayu bersifat steril, tidak mudah ditumbuhi cendawan, murah dan mudah didapat, tidak mudah lapuk, dapat bertahan hingga dua tahun (Andalasari, <i>et.al.</i> , 2014). Arang kayu dapat menjadi buffer untuk mempertahankan pH media tetap konstan, sehingga anggrek terhindar dari keracunan. Cocok digunakan di daerah dengan kelembapan tinggi (Parnata, 2007). Komposisi kimia arang kayu sebagian mengandung karbon (C), sedikit kandungan sulfur (S) dan fospor (P), serta abu (Darmono, 2007).	Arang kayu miskin unsur hara, dan memiliki daya serap air yang sedikit (Surendro, 2007).
6.	Batu zeolit	Zeolit merupakan kristal alumina silika yang berstruktur tiga dimensi dengan rongga-rongga serta saluran yang dapat ditempati oleh logam alkali dan alkali tanah (Na, K, Mg, Ca) serta molekul air (Aidha, 2013). Kemampuannya menyerap air dalam jumlah cukup besar sehingga praktis dalam pelaksanaan perawatan dan penyiraman tanaman. Mineral zeolit mampu menyerap sementara unsur-unsur hara yang diberikan melalui pemupukan, lalu melepaskannya untuk memenuhi kebutuhan tanaman sesuai dengan keperluannya (<i>slow releasing agent</i>). Mineral zeolit dapat secara otomatis mengatur keseimbangan pH media. Hal ini disebabkan oleh sifat keasam-basahan zeolit yang	Batu zeolit tersusun atas alumina (AlO_4^{5-}) dan silika (SiO_4^{4-}) molekul-molekul tersebut tidak mengandung unsur hara esensial yang dapat diserap oleh akar. Kelemahan lainnya adalah penggunaan batu zeolit dalam jumlah yang besar adalah harganya relatif mahal, batu zeolit lebih baik digunakan sebagai campuran media tanam (Darmono, 2007).

		unik sehingga sangat sesuai dimanfaatkan sebagai komponen media tanam yang seringkali mengalami perubahan pH yang cukup drastis akibat perlakuan pemupukan, baik secara organik maupun kimiawi. Keunggulan lain dari zeolit sebagai media tanam adalah dari segi bentuknya yang berupa butiran, membuatnya tidak mudah hancur dan tidak mudah menggumpal. Hal ini dapat membantu pertumbuhan jaringan akar tanaman sekaligus sangat tahan untuk digunakan dalam jangka waktu yang sangat panjang (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta, 2015).	
--	--	--	--

Sumber: Hew dan Yong, 2004; Astutik, 2006; Darmono, 2007; Ipaulle, 2007; Nesiaty dan Sitanggang, 2007; Parnata, 2007; Surendro, 2007:35; Aidha, 2013; Dewi, *et.al.*, 2014; dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta, 2015

Secara umum media tanam merupakan lingkungan tempat tanaman tumbuh, media tanam harus mampu menjaga kelembapan, menyimpan nutrisi, air dan hara yang akan di serap oleh akar untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan. Media tanam yang baik harus memenuhi berbagai kriteria diantaranya, mampu mengikat air dan unsur hara dengan baik, tidak mudah lapuk dan menjadi sumber penyakit, memiliki aerasi yang baik, dan harga yang relatif murah. Setiap media tanam memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Berdasarkan hasil penelitian sampai saat ini belum ada media tanam yang memenuhi semua kriteria tersebut secara sempurna.

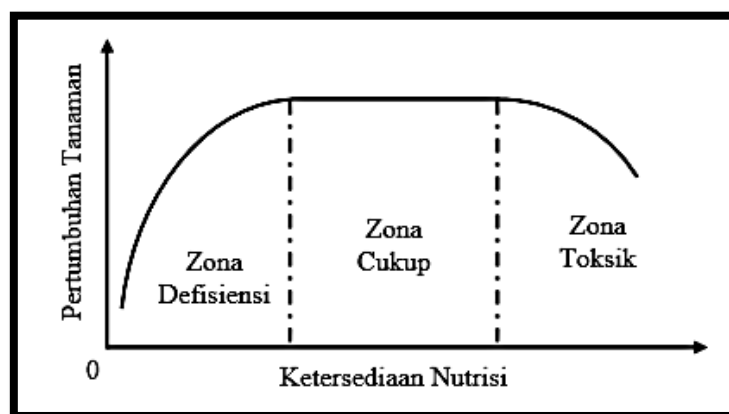
2.1.2.5 Kebutuhan Nutrisi Anggrek Bulan

Kebutuhan nutrisi tanaman anggrek mirip dengan tanaman lainnya, namun karena anggrek memiliki pertumbuhan yang lambat, tanaman anggrek membutuhkan waktu yang lama untuk menunjukkan defisiensi mineral. Nutrisi

merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman yang dapat diibaratkan sebagai zat makanan bagi tanaman (Hew dan Yong, 2004).

Sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tanaman, nutrisi tanaman dapat dikelompokkan kedalam dua bagian yaitu, nutrisi makro dan nutrisi mikro. Nutrisi makro adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah besar (0,1%-5%), yang meliputi C, H, O, N, P, S, K, Ca, dan Mg. Nutrisi mikro adalah nutrisi yang diperlukan tanaman dalam jumlah lebih kecil yakni kurang dari 0,025%, meliputi Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, dan Cl (Lakitan, 2015).

Hubungan antara pertumbuhan tanaman dengan persediaan nutrisi digambarkan dalam bentuk kurva respon pertumbuhan pada Gambar 2.5. Dalam gambar tersebut terlihat bahwa hubungan antara ketersediaan nutrisi dengan pertumbuhan tanaman dikelompokkan menjadi 3 zona. Zona yang pertama yaitu zona defisiensi (*deficient range*) yaitu laju pertumbuhan meningkat dengan meningkatnya persediaan nutrisi. Kedua, zona cukup (*adequate range*) yaitu laju pertumbuhan telah mencapai maksimum dan dalam keadaan ini tanaman tidak dipengaruhi oleh persediaan nutrisi di dalam media tumbuh, dan ketiga, zona toksik (*toxic range*) yaitu laju pertumbuhan menurun dengan meningkatnya ketersediaan nutrisi (Hew dan Yong, 2004).



Gambar 2.5

Hubungan Antara Ketersediaan Nutrisi dengan Pertumbuhan Tanaman

Sumber: Hew dan Yong (2004:131)

Hasil pengukuran konsentrasi unsur hara dalam jaringan tumbuhan anggrek bulan (*Phalaenopsis*) berdasarkan total beratnya per satuan berat kering diketahui memiliki nilai kandungan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Na, Mg) dan

unsur mikro (Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo) berada diatas zona kecukupan. *Phalaenopsis* memiliki daun dan bunga yang tinggi unsur kalium, serta batang dan akar yang tinggi unsur nitrogen (Hew dan Yong, 2004). Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2

Komposisi Unsur-unsur Hara pada Organ Tanaman Anggrek Bulan

Organ	Unsur hara (mg tanaman ⁻¹)				
	N	P	K	Ca	Mg
Daun	2.3-2.6	0.12-0.20	3.8-4.5	1.8-2.1	0.70-0.72
Batang	1.9	0.25	2.0	1.58	0.59
Akar	2.9-3.3	0.31-0.54	1.73-2.93	0.40-0.53	0.57-0.71
Bunga	2.02	0.21	5.12	0.53	0.41

Sumber: Khaw & Chew (1980); dan Poole & Sheehan (1982) (Hew dan Yong, 2004).

Hasil pengukuran komposisi unsur hara dalam jaringan dapat berbeda tergantung dari media tanam, genus, usia tanaman, dan kondisi pembungaan.

2.1.2.6 Teknik Perbanyakan Tanaman Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Perbanyakan tanaman anggrek bulan dapat dilakukan secara generatif maupun secara vegetatif. Selain perbanyakan secara alami, dapat pula dilakukan perbanyakan dengan bantuan manusia. Surendro (2007) menyatakan “Perbanyakan generatif dapat dilakukan dengan melakukan perkecambahan biji. Perbanyakan secara vegetatif umumnya dibagi menjadi dua yaitu pemisahan anakan dan kultur *in vitro*. Pada proses pemisahan anakan dilakukan dengan cara mengambil anakan atau tanaman anggrek yang sudah tumbuh sempurna”. Menurut Parnata (2007:124) “Kultur *in vitro* merupakan suatu metode yang dilakukan dengan cara mengambil bagian tanaman muda pada jaringan yang aktif membelah dan kemudian dikulturkan di laboratorium dengan menggunakan media tanam yang bernutrisi. Kultur *in vitro* merupakan salah satu proses yang dapat mempermudah upaya perbanyakan anggrek”.

Menurut Iswanto (2001:55) “Pada proses perbanyakan *Phalaenopsis amabilis* dengan biji secara generatif, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah biji yang berukuran kecil, tidak memiliki

endosperm, dan harus bersimbiosis dengan mikorhiza sehingga dilakukan kultur *in vitro* untuk menunjang ketersediaan *planlet*".

Parnata (2007) menyatakan "*Phalaenopsis amabilis* dapat diperbanyak dengan biji yang dikecambahkan hingga membentuk *protocorm* dalam kultur *in vitro* dan selanjutnya berkembang menjadi *planlet*". Teknik kultur *in vitro* merupakan cara yang tepat dibandingkan cara perbanyakan lainnya karena dapat memperbanyak tanaman yang sulit diperbanyak secara generatif dan vegetatif konvensional, tanaman akan memiliki keseragaman genetik, dan perbanyakan dilakukan dalam lingkungan yang terkendali.

Secara morfologi dan fisiologi tanaman hasil kultur *in vitro* memiliki karakter yang berbeda dengan tanaman hasil perkembangbiakan lainnya, sebagaimana yang diungkapkan Zulkarnain (2009:141) "*Planlet* hasil kultur *in vitro* memiliki karakteristik yang sangat berbeda jika dibandingkan dengan tanaman yang hidup pada kondisi *in vivo*. Tanaman hasil perbanyakan kultur *in vitro* menunjukkan beberapa karakteristik yang khas yaitu tidak berfungsinya stomata dengan sepenuhnya". Tanaman hasil kultur *in vitro* tidak bisa beradaptasi secara langsung pada lingkungan *in vivo*, sehingga perlu adanya penyesuaian diri secara bertahap dengan berbagai kondisi di lingkungan *in vivo*. Tahap ini disebut dengan tahap aklimatisasi.

2.1.3 Aklimatisasi

Tahap akhir dalam kegiatan budidaya tanaman secara kultur jaringan adalah aklimatisasi. Menurut Handini (2012:25) "Aklimatisasi dapat dilakukan jika *planlet* sudah memiliki organ lengkap. Aklimatisasi adalah penyesuaian diri makhluk hidup terhadap iklim, lingkungan atau keadaan di sekitarnya". Perubahan kondisi lingkungan dari kondisi *in vitro* ke kondisi *in vivo* menyebabkan *planlet* hasil kultur jaringan melakukan adaptasi dengan kondisi lingkungan barunya, sebagaimana pendapat Mariska dan Sukmadjaja (2003:11) menyatakan bahwa:

Planlet yang dipelihara dalam keadaan steril dengan lingkungan (suhu, dan kelembapan) optimal, sangat rentan terhadap lingkungan eksternal. *Planlet* yang tumbuh dalam kultur jaringan di laboratorium memiliki karakteristik stomata daun yang lebih terbuka dan sering tidak memiliki lapisan lilin pada permukaan daun. Dengan demikian *planlet* sangat rentan terhadap kelembapan rendah. Mengingat sifat-sifat tersebut, sebelum ditanam di

lapangan maka *planlet* memerlukan aklimatisasi. Dalam aklimatisasi, lingkungan tumbuh (terutama kelembapan) berangsur-angsur disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Menurut Marlina, dan Rusnandi (2007:39) “Aklimatisasi dilakukan dengan memindahkan *planlet* ke media aklimatisasi dengan intensitas cahaya rendah dan kelembapan nisbi tinggi, kemudian secara berangsur-angsur kelembapannya diturunkan dan intensitas cahaya dinaikkan”. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan Zulkarnain (2009:141) bahwa:

Aklimatisasi adalah suatu upaya mengondisikan *planlet* atau tunas mikro hasil perbanyakan melalui kultur *in vitro* ke lingkungan *in vivo* yang septik. Masa aklimatisasi merupakan masa yang kritis sehingga memerlukan penanganan khusus, bahkan diperlukannya modifikasi terhadap kondisi lingkungan terutama kaitannya dengan suhu, kelembapan, intensitas cahaya serta medium tumbuh.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa aklimatisasi adalah proses penyesuaian diri *planlet* terhadap lingkungannya yang baru, yaitu dari kondisi *in vitro* yang steril ke kondisi *in vivo* dilapangan, kondisi lingkungan dimodifikasi agar memiliki kelembapan yang tinggi dan intensitas cahaya yang rendah.

Aklimatisasi pada anggrek membutuhkan waktu kurang lebih tiga bulan, selama proses tersebut dilakukan pembukaan sungkupan secara bertahap (Sandra,2017). Perlu waktu yang cukup lama pada aklimatisasi *planlet* anggrek bulan karena selama aklimatisasi *planlet* mengalami adaptasi secara morfologi, anatomi dan fisiologi. Ketebalan daun umumnya meningkat, mesofil daun diferensiasi menjadi palisade dan parenkim bunga karang, kepadatan stomata berkurang dan perubahan bentuk stomata dari lingkaran ke elips. Perkembangan lapisan kutikula, dan stomata lebih efektif meregulasi transpirasi yang mengarah ke stabilisasi potensi air dari *planlet* yang ditransfer ke lapangan. (Pospisilova' *et.al* (Chandra, *et.al*, 2010).

Menurut Pierik (Zulkarnain, 2009:147), untuk meningkatkan laju keberhasilan dalam aklimatisasi ada beberapa langkah yang harus dilakukan, diantaranya adalah:

- 1) sisa-sisa medium (agar-agar) hendaknya dicuci sampai bersih dan gunakan substrat yang steril untuk menghindari terjadinya infeksi oleh cendawan atau bakteri;
- 2) melakukan penyemprotan pestisida secara teratur untuk memusnahkan semua hama patogen (serangga, siput, cendawan, dan bakteri) karena kondisi *planlet* yang masih lemah;
- 3) menghindari kerusakan akar;
- 4) menempatkan *planlet* pada kelembapan rendah dan suhu serta intensitas cahaya yang dinaikan secara bertahap; dan
- 5) aklimatisasi dilakukan di lingkungan yang diperkaya dengan CO₂ untuk meningkatkan laju fotosintesis.

Menurut Parnata (2007:120-121) terdapat dua cara tahap aklimatisasi *planlet*:

- 1) cara pertama
 - a) siapkan baskom yang berisi air bersih dan steril
 - b) pecahkan botol diatas baskom. Kaca pecahan botol akan tenggelam dan anakan anggrek akan mengambang di atas permukaan air;
 - c) cuci anakan anggrek hingga bersih dan tidak terdapat agar-agar. Agar-agar yang masih menempel dapat menyebabkan tumbuhnya jamur yang merugikan anggrek;
 - d) rendam anakan anggrek di dalam *physan* (zat anti jamur) dengan dosis 2-3 mg per satu liter air agar tidak ditumbuhi jamur;
 - e) letakkan anakan anggrek di atas koran dan angin-anginkan agar bebas dari air; dan
 - f) setelah kering, pindahkan anggrek ke dalam kompot. Satu kompot bisa digunakan untuk 20-40 anakan anggrek, tergantung pada ukuran kompot dan besarnya anakan.
- 2) cara kedua
 - a) buka tutup botol dan masukkan air sampai setengahnya;
 - b) goyang-goyangkan botol hingga tanaman dan akarnya terpisah dari agar-agar;
 - c) keluarkan anakan anggrek menggunakan pinset atau kawat yang ujungnya dibengkokkan membentuk huruf "U". Caranya dengan mengaitkan dan menarik akar anakan anggrek keluar sampai terjatuh ke dalam baskom yang berisi air bersih dan steril; dan
 - d) langkah selanjutnya sama dengan cara pertama.

Sejalan dengan hal tersebut Yuliarti (2010:64-67) menjelaskan tahapan aklimatisasi sebagai berikut:

- a) buka tutup botol kultur jaringan, kemudian isi dengan air bersih hingga penuh;

- b) bibit anggrek dikeluarkan satu-persatu menggunakan kawat yang bersih yang salah satu ujungnya dibengkokkan sehingga dapat untuk menarik akarnya. Supaya daun tidak putus, tarik akarnya terlebih dahulu;
- c) bibit anggrek dicuci sampai bersih. Kalau perlu, bilas beberapa kali sampai sisa agar-agar yang masih menempel pada akar hilang sama sekali;
- d) bibit yang telah bersih direndam dalam larutan fungisida selama 10 menit untuk mencegah timbulnya jamur. Bibit kemudian dikeringkan di atas koran, di atur rapi, dikelompokkan sesuai ukuran;
- e) isi pot terlebih dahulu dengan arang atau pecahan batu bata, kira-kira sampai 1/3 tinggi pot;
- f) tambahkan cincangan akar pakis cacah setebal 1-2 cm;
- g) atur tanaman anggrek berderet-deret di atas akar pakis cacah. Jangan sampai bulbus atau pseudobulb tertutup akar pakis cacah; dan
- h) letakkan pot pada rak yang terlindung dari air hujan dan cahaya matahari langsung.

Saat aklimatisasi *planlet* dari dalam botol dipindahkan ke dalam media dalam pot, pot yang digunakan pada tahap aklimatisasi ini sebaiknya memiliki sistem aerasi yang baik, karena secara alamiah akar anggrek menempel pada pohon dengan udara yang terbuka untuk menunjang pertumbuhan akar udara. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan ketika memilih pot anggrek adalah bahan baku, drainase (saluran pembuangan air), dan kelancaran aerasi udara (Sandra, 2001).

Pot anggrek yang baik terbuat dari batu bata atau tanah liat dengan lubang-lubang di dasar pot. Banyak pengusaha anggrek yang menanam anggrek dalam pot plastik seperti keranjang kecil, dimana semua bagiannya berlubang kecil-kecil seperti saringan. Dengan pot plastik seperti ini anggrek mampu tumbuh subur (Hendaryono (Handayani, 2011).

Secara umum pot yang akan digunakan saat aklimatisasi harus memiliki aerasi dan drainase yang baik sehingga kelembapan tetap terjaga tetapi tidak menyebabkan busuk akar. Pemilihan media yang sesuai juga sangat penting karena media berfungsi menyediakan nutrisi dan hara bagi *planlet*. Sebagaimana pendapat Sandra (2001:43) bahwa “Pemilihan media yang akan digunakan harus mempertimbangkan beberapa faktor misalnya lingkungan, pertumbuhan tanaman, dan susunan unsur haranya. Pada prinsipnya dalam proses aklimatisasi media

yang digunakan harus cukup halus, mampu menyerap air dan bebas jamur dan penyakit”.

2.2 Penelitian yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian Mulyadi, *et.al.*, (2006) mengenai pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan vegetatif fase *seedling* anggrek *Phalaenopsis* dengan media tanam arang, akar pakis cacah, *moss*, sabut kelapa, dan humus. Parameter yang diamati pada akhir percobaan adalah panjang daun terpanjang, panjang akar terpanjang, jumlah daun, jumlah akar, dan berat basah. Data hasil pengamatan di lapangan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap dua parameter yaitu jumlah daun dan panjang daun, dan disimpulkan bahwa perlakuan media tanam *moss* memberikan hasil yang baik sama dengan perlakuan media tanam humus dibandingkan dengan media tanam lainnya.

Hasil penelitian Tini, dkk (2019) mengenai aklimatisasi anggrek (*Phalaenopsis amabilis*) dengan media tanam yang berbeda dan pupuk daun, hasil penelitian menunjukkan bahwa akar kadaka dapat meningkatkan pertumbuhan luas daun dibanding pakis dan sabut kelapa masing-masing sebesar 22.64% dan 57.69%.

Hasil penelitian Kurniasih (2018) menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan aktivasi batu zeolit sebagai media aklimatisasi untuk mengoptimalkan pertumbuhan anggrek bulan (*Phalaenopsis*) hibrida. Adapun perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan aktivasi secara fisika yang berpengaruh secara signifikan terhadap parameter pertumbuhan panjang daun dan jumlah daun dan tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah akar.

2.3 Kerangka Konseptual

Anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki peminat yang tinggi di pasaran. Untuk memenuhi kebutuhan pasar yang tinggi perbanyak tanaman anggrek bulan secara generatif menggunakan biji secara alami tidak akan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap anggrek bulan, sehingga saat ini mulai dikembangkan teknik

perbanyak tanaman anggrek bulan secara *in vitro* atau melalui kultur jaringan.

Dengan menggunakan kultur jaringan, akan didapatkan tanaman hasil anakan dalam yang besar dan waktu yang relatif singkat. Namun keberhasilan dari kultur jaringan belum mampu diterapkan secara maksimal. Hal ini disebabkan karena *planlet* hasil kultur jaringan tidak mampu menyesuaikan diri dari perubahan lingkungan dari kondisi yang steril secara *in vitro* ke kondisi *in vivo* di lapangan. Anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) memerlukan tahap aklimatisasi atau tahap adaptasi agar mampu tumbuh optimal.

Salah satu faktor yang mendukung dalam keberhasilan aklimatisasi adalah media tanam. Media tanam yang baik untuk aklimatisasi anggrek memiliki karakteristik aerasi yang baik, tidak menimbulkan penyakit, tidak terlalu lembab dan tidak terlalu kering, mudah didapat dan harganya relatif murah. Media yang sering digunakan sebagai media aklimatisasi anggrek bulan adalah akar pakis cacah, *moss* (lumut), akar kadaka, sabut kelapa, arang kayu, dan batu zeolit.

Pemilihan media yang tepat saat masa aklimatisasi perlu dilakukan karena *planlet* sedang mengalami masa transisi yang sangat rentan terhadap kematian. Media berperan sebagai penyedia air dan unsur hara yang diberikan. Berdasarkan pernyataan tersebut diduga ada pengaruh media tanam pada tahap aklimatisasi terhadap pertumbuhan tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*).

2.4 Hipotesis

Dari kerangka berfikir tersebut, dapat diambil suatu hipotesis yaitu:

- H_0 : tidak ada pengaruh media tanam pada tahap aklimatisasi terhadap pertumbuhan tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*)
- H_a : ada pengaruh media tanam pada tahap aklimatisasi terhadap pertumbuhan tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*)