

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anggrek bulan (*Phalaenopsis*)

Phalaenopsis adalah salah satu genus anggrek yang memiliki kurang lebih 2000 species jumlah varietasnya sekitar 140 jenis, 60 diantaranya terdapat di Indonesia. Selama ini pemahaman nama *Phalaenopsis* sering disalah artikan dengan anggrek bulan. Padahal, anggrek bulan atau *Phalaenopsis Amabilis* hanya lah salah satu spesies dari genus *Phalaenopsis*. Nama *Phalaenopsis* berasal dari Yunani, yaitu *Phalaenos* yang berarti ngengat atau kupu-kupu dan *opsis* berarti bentuk atau penampakan. Seorang Ahli botani memberi nama genus anggrek ini dengan *Phalaenopsis* pada tahun 1825 adalah Blume. *Phalaenopsis*, diberikan pada waktu Blume dalam hutan dan mengira telah melihat sekawanan kupu-kupu putih yang tengah hinggap pada sebatang ranting kayu (Rentoul, 2003).

Phalaenopsis amabilis (L) Blume adalah salah satu spesies dari genus *Phalaenopsis* yang dianggap cukup penting karena peranannya sebagai induk dapat menghasilkan berbagai keturunan atau hibrida. Keistimewaan lainnya adalah mampu berbunga sepanjang tahun dengan rata-rata berbunga selama satu bulan.

Menurut Yusnita (2011), langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pemuliaan anggrek adalah :

1. Menentukan tujuan pemuliaan dan menentukan karakter apa saja yang ingin didapatkan dalam pemuliaan tersebut .
2. Mempelajari dan mengumpulkan plasma nufah anggrek yang berpotensi sebagai tetua /indukan yang karakter unggulnya akan digunakan.
3. Melakukan persilangan antar tetua terpilih.
4. Pengecambahan biji *in vitro* yang akan memberikan populasi *seedling* dalam kultur *in vitro*, dilanjutkan dengan aklimatisasi planlet dan pembesaran serta pemeliharaan tanaman hingga berbunga di rumah kaca.
5. Evaluasi dan seleksi progeni untuk karakter yang diinginkan.
6. Perbanyak hibrida *Phalaenopsis* unggul secara *in vitro* agar diperoleh jumlah tanaman klonal yang cukup banyak.
7. Pendaftaran dan pelepasan varietas baru yang siap dipasarkan.

Pemuliaan Anggrek merupakan kegiatan untuk mengubah susunan genetik tanaman anggrek secara tetap (baka) sehingga memiliki sifat atau penampilan sesuai dengan tujuan yang diinginkan pemulia tanaman anggrek tersebut. Pemuliaan anggrek umumnya mencakup tindakan penangkaran, persilangan, dan seleksi. Dasar pengetahuan mengenai perilaku biologi tanaman anggrek dan pengalaman dalam budidaya diperlukan dalam Pemuliaan anggrek sehingga sering kali dikatakan sebagai gabungan dari ilmu dan seni (Yusnita, 2011).

Produk pemuliaan tanaman anggrek adalah kultivar dengan ciri-ciri yang khusus dan bermanfaat bagi pemulianya. Dalam kerangka usaha pertanian (agribisnis), pemuliaan tanaman anggrek merupakan bagian awal/hulu dari mata rantai usaha

peranggrekan dan memastikan tersedianya benih atau bahan tanam yang baik dan bermutu tinggi.

2.2. Anatomi angrek *Phalaenopsis*

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Devisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Klas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Asparagales</i>
Family	: <i>Orchidaceae</i>
Sub Family	: <i>Epidendroideae</i>
Genus	: <i>Phalaenopsis</i>
Spesies	: <i>Phalaenopsis amabilis</i>

2.2.1. Bunga

Secara umum, susunan bunga *Phalaenopsis* sama dengan jenis anggrek lainnya. Bunga tersebut tersusun menurut pola baku, yaitu merupakan bunga sempurna yang mempunyai organ reproduksi jantan (androecium) dan organ reproduksi betina gymnoecium (Utami dkk, 2007).

Petal atau mahkota bunga anggrek *Phalaenopsis* berjumlah tiga buah dua diantaranya terletak berselang seling dengan kelopak bunga, sedangkan yang terbawah termodifikasi menjadi *labellum*. Sepal atau kelopak bunga juga berjumlah 3 buah yang teratas disebut dengan sepal dorsal, dan 2 lainnya dibagian samping disebut sepal lateral (Yusnita, 2011).

Di bagian tengah bunga terdapat tugu bunga (column atau gymnosium) yang merupakan tempat berkumpulnya organ reproduksi jantan dan betina. Serbuk sari berupa individu pollen (monads) yang berkumpul dalam satu kelompok, atau terdiri dari empat butir yang bergabung dalam massa disebut pollinia umumnya berwarna kuning pucat atau kuning cerah tersimpan dalam kepala sari yang disebut *anther cap* terletak tepat di atas ujung tugu bunga.

Pollinia berjumlah 2-8 buah, terbungkus jaringan tipis berperekat dan terkadang terdapat tangkai sari. Pollinia keras sampai agak lunak dan bagian dasarnya menempel pada tangkai yang disebut caudicle. Putik atau alat reproduksi betina adalah rongga berisi materi lengket yang terletak dibawah *anther cap* menghadap ke *labellum*. Bakal buah atau ovary terletak didasar bunga yaitu dibawah tugu, sepal dan petal. Tugu merupakan tempat alat reproduksi betina yaitu putik dan alat reproduksi jantan (Utami dkk, 2007).

2.2.2. Daun

Posisi daun anggrek *Phalaenopsis* pada umumnya bertunggangan dan berderet dalam dua baris yang rapat berhadapan. Rata-rata bentuk helaian daunnya melebar ke arah ujung dan bagian pangkalnya menghimpit batang atau pangkal daun di atasnya. Warna daun hijau dengan tekstur tebal dan berdaging karena memiliki zat hijau daun (klorofil) serta berfungsi untuk menyimpan air dan cadangan makanan. Lebar daun rata-rata 5-10 cm (Utami dkk, 2007).

2.2.3. Batang

Pertumbuhan batang anggrek *Phalaenopsis* bersifat monofodial yaitu meninggi atau vertical pada satu titik tumbuh dan terdiri dari hanya satu batang utama.

Bunga keluar dari sisi batang diantara dua ketiak daunnya. Ukuran batang sangat pendek, bahkan nyaris tidak tampak tidak seperti kebanyakan tanaman anggrek lainnya, anggrek ini tidak menghasilkan umbi semu (pseudo bulb). Disepanjang batang selalu muncul akar-akar udara. Kegunaan akar ini untuk mencari makan sambil merekatkan diri pada benda-benda disekitarnya agar batang tetap tegak (Utami, dkk ,2007).

2.2.4. Akar

Anggrek *Phalaenopsis* dihabitat aslinya hidup epifit. Akarnya menempel pada batang atau dahan tanaman lain. Biasanya akar yang menempel tersebut mengikuti bentuk permukaan batang tempat ia menempel. Akarnya nyaris tidak berambut jika ada pun sangat pendek atau menempel kuat pada batang tanaman yang ditumpangangi.

Bagian akar yang tidak melekat pada batang pohon tidak ditumbuhi rambut. Pada akar ini terdapat jaringan velemen yang berfungsi memudahkan akar menyerap air hujan yang jatuh pada kulit pohon inang. Jaringan ini juga berfungsi sebagai alat pernafasan anggrek. Dibagian akar anggrek epifit biasanya terdapat jamur mycorhiza yang hidup bersimbiosis dengan anggrek. Jamur ini mengambil zat-zat organik dari humus kemudian mengubahnya menjadi bahan makanan dan di berikan kepada anggrek (Utami dkk, 2007).

2.2.5 .Polong buah

Buah anggrek berwarna hijau ukurannya beragam bentuknya seperti kapsul memanjang. Polong buah tersusun dari tiga buah karpel apabila masak akan pecah mengeluarkan biji yang banyak. Biji terdapat didalam buah yang jumlahnya mencapai jutaan, tetapi biji anggrek tidak mempunyai cadangan makan (endosperm) seperti biji tanaman lain. Panjang biji sekitar 0,3 – 5 mm dan lebarnya sekitar 0,08-0,75 mm. Embrio pada biji jauh lebih kecil dari biji yaitu sekitar 30-100 um x 100-300 um dan beratnya 0,3-14 um. Di dalam biji embrio yang tersusun dari sekitar 100 sel menempati bagian kecil sel ruang biji yang dibungkus oleh testa mirip jaring jadi sekitar 70-90 % ruangan dalam biji berisi udara. Oleh karena itu untuk perkecambahan dan pertumbuhan awal membutuhkan unsur-unsur seperti gula, hara makro, hara mikro dan ZPT dari luar atau lingkungan sekitarnya (Utami dkk, 2007).

2.2.6 Reproduksi tanaman anggrek

Pada tanaman berbunga (termasuk anggrek), akar, batang, dan daun merupakan organ vegetatif dari sporofit (bagian tanaman pembentuk spora), sedangkan bagian tanaman yang memproduksi gamet disebut gametofit (bagian tanaman pembentuk gamet). Setelah tanaman memasuki fase reproduktif, maka pertumbuhan vegetatif akan diselingi oleh pertumbuhan organ reproduktif (bunga) dan setelah itu bagian vegetatif dapat kembali tumbuh. Selanjutnya secara periodik bunga dapat terbentuk kembali, demikian terjadi berulang-ulang. Dalam siklus hidup tanaman berbunga, fase reproduktif terdiri dari serangkaian proses

berurutan, yaitu: Pembentukan mikro spora dan perkembangannya menjadi pollen, Pembentukan megaspora dan kantung embrio, Penyerbukan, Perkecambahan pollen, Fertilisasi, Perkembangan zigot menjadi embrio, Pembentukan biji dalam buah (Yusnita, 2011).

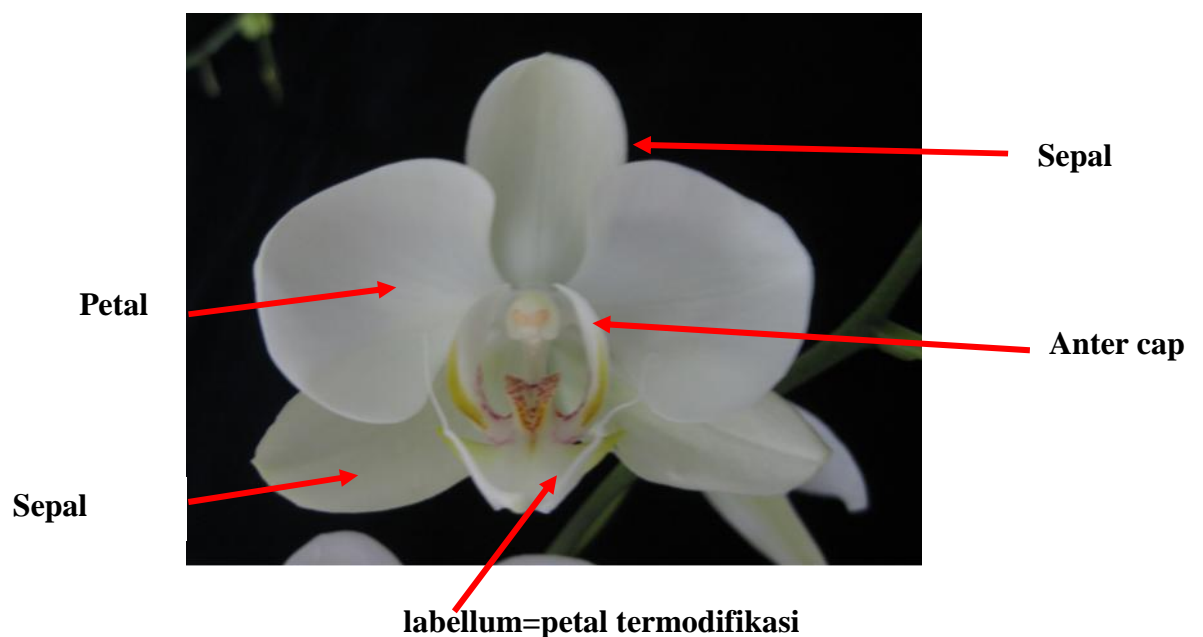
Reproduksi seksual suatu tanaman dalam kelas angiospermae memerlukan proses penyerbukan. Proses ini kemudian diikuti oleh berkecambahnya pollen yang ditandai oleh tumbuh memanjangnya tabung pollen dan setelah itu diikuti oleh bertemunya inti sel sperma dengan inti sel telur di dalam ovul. Fertilisasi berakibat pada terbentuknya zigot, yang kemudian berkembang menjadi embrio di dalam biji, dan jika biji berkecambah akan menjadi individu tanaman baru. Terjadinya fertilisasi pada anggrek mengakibatkan pembesaran ovarium dan terbentuknya buah anggrek, yang di dalamnya terdapat ribuan biji. Fase embrionik dimulai dari terbentuknya zigot hingga terbentuknya embrio dalam biji. Fase juvenil dimulai dari protokorm yang merupakan struktur hasil pengecambahan biji hingga masa transisi sebelum tanaman memasuki fase dewasa. Fase dewasa merupakan periode pada siklus tanaman, dimana tanaman sudah dapat berpotensi untuk berbunga (Yusnita, 2011).

2.2.7 Tipe penyerbukan pada bunga anggrek

Kebanyakan jenis anggrek bersifat allogamus (menyerbuk silang) dengan vektor berbagai jenis hewan, tetapi ada sebagian kecil (sekitar 3%) yang bersifat autogamus atau menyerbuk sendiri tanpa bantuan vektor, dan yang bersifat apogamus, yaitu cara reproduksi tanpa partisipasi gamet jantan, sehingga biji

terbentuk secara apomiksis (Arditti, 1992). Perbedaan cara reproduksi ini dapat berdampak pada perbedaan konstitusi atau variabilitas genetik, sedangkan penyerbukan sendiri berakibat pada kestabilan genetik dan berkurangnya variabilitas.

2.2.6. Anatomi bunga Anggrek *Phalaenopsis*



Gambar 1. Bunga *Phalaenopsis*

2.3 Persilangan dialel lengkap

Persilangan dilakukan dengan membuka alat kelamin bunga (*gynostemium*) anggrek. Lidi atau tusuk gigi ditempelkan pada lempeng perekat di putik bunga, kemudian digunakan untuk mengambil *pollen*. *Pollen* diletakkan di kepala putik (stigma). Persilangan yang diikuti dengan penyerbukan diakhiri dengan

membuang lidah bunga untuk menghindari serangga menggagalkan penyerbukan, dan memberikan label pada hasil persilangan tersebut (Widiatoety, 2003).

Persilangan buatan yang dilakukan antar genus hanya baik dilakukan untuk bunga dengan tipe pollen yang sama, yaitu antara *polinia-polinia* (misal: *Cattleya* dengan *Dendrobium*) atau *polinaria-polinaria* (misal: *Vanda* dengan *Phalaenopsis*). Selain itu, faktor kesesuaian (*compatibility*) juga menentukan faktor keberhasilan dalam proses penyerbukan.

Pemilihan tetua disesuaikan dengan hasil yang diinginkan dalam suatu proses persilangan. Secara garis besar tanaman induk harus sehat, yang dicirikan dengan penampilan fisik segar, hijau, tumbuh tegak, kuat dan kokoh.

Untuk dapat menghasilkan persilangan yang diinginkan, maka perlu diketahui sifat-sifat yang dimiliki oleh tetuanya. Sifat-sifat ini ada yang bersifat dominan (sifat yang kuat dan menonjol) dan sifat-sifat yang tidak nampak (resesif, misalnya keawetan bungan dan proses pembungaannya. Sifat-sifat yang diturunkan oleh tetua dari hasil persilangan F1 (keturunan pertama) dapat bersifat dominan, resesif ataupun dominan tidak sempurna yaitu mempunyai sifat antara kedua tetua (*parental*) Widiatoety (2003).

Di Indonesia pada umumnya persilangan anggrek lebih mengarah untuk menghasilkan warna bunga yang menarik, untuk itu sangatlah perlu diperhatikan zat-zat dan organel pembentuk warna pada bunga yaitu:

1. Anthocyanin, merupakan zat larut dalam cairan sel (sitoplasma). Zat ini menimbulkan warna merah muda, merah tua, dan biru. Warna-warna ini

sangat dipengaruhi oleh pH lingkungan cairan sel, bila pH rendah akan muncul warna merah, sedangkan bila pH tinggi akan muncul warna biru.

2. Anthoxanthin, merupakan zat kimia organik yang juga larut dalam sitoplasma. Zat ini menimbulkan warna kuning muda hingga kuning tua. Jika anthoxanthin berada bersama-sama dalam sitoplasma, maka kedua warna tersebut dapat tercampur. Perubahan warna ini dikenal dengan sebutan ko-pigmentasi
3. Plastida pembawa pigmen warna berbentuk butiran, sehingga tidak larut dalam sitoplasma seperti pigmen yang lain. Pigmen dari plastida akan nampak jika anthocyanin dan anthoxanthin tidak larut dalam sitoplasma.

Albinisme yang terjadi pada bunga anggrek seringkali memberikan suatu nilai komersial yang tinggi. *Albinisme* umumnya terjadi jika warna yang muncul tidak sesuai dengan kaidah keilmuan dalam genetika tanaman. Hal ini dikarenakan adanya faktor gen atau kromogen yang bersifat resesif ataupun resesif keduanya.

Teknik penyilangan anggrek mudah dipelajari, namun tingkat keberhasilan penyilangan tersebut ditentukan oleh banyak aspek, antara lain waktu penyilangan, umur bunga betina, mutu bunga jantan sebagai penghasil pollen, dan yang tidak kalah pentingnya adalah faktor keuletan dan pengalaman penyilang itu sendiri (Widiatoety, 2003).

Persilangan dialel lengkap adalah persilangan dari dua atau lebih tetua yang disilangkan secara resiprokal dan *selfing* (Fehr, 1993).

Pada persilangan tersebut dilakukan silang dalam (*selfing*) dan *crossing* antar tetua persilangan secara bolak balik sehingga dapat diketahui kompatibilitas antara satu tetua dengan tetua yang lain (Fehr, 1993).

Persilangan diallel terdiri dari dua jenis yaitu : persilangan diallel penuh dan parsial. Persilangan parsial masih dapat dibagi lagi menjadi persilangan diallel parsial dengan *selfing* maupun tanpa *selfing*. Persilangan penuh digunakan bila diduga ada pengaruh maternal (Fehr, 1993).

Sifat bunga angrek *Phalaenopsis* adalah hemaphrodit, di dalam satu kuntum bunga terdapat bunga jantan dan bunga betina sifat kelaminnya disebut monoandreae, yaitu alat kelamin jantan dan betina berada pada satu tempat. Keberhasilan persilangan di tentukan oleh berbagai aspek, antara lain umur bunga, waktu melakukan persilangan, mutu bunga jantan sebagai penghasil polen. Sifat yang diturunkan pada hasil persilangan F1 (turunan pertama) bisa dominan, dominan tidak sempurna yaitu mempunyai sifat antara induk betina dan induk jantan, resesif (Widiastoety, 2003)

2.4 Perkecambahan biji Kultur *In vitro*

Menurut George (1996), perkecambahan biji angrek dapat dilakukan *in vitro* dengan cara menanam biji angrek pada media kultur. Kultur *in vitro* merupakan teknik menumbuhkembangkan sel jaringan/organ tanaman secara aseptik pada medium kultur yang mengandung hara lengkap pada kondisi lingkungan terkendali (George, 1996) melalui rangkaian tahapan sebagai berikut: tahap (0) yaitu pemilihan dan persiapan eksplan; tahap (1) yaitu inisiasi kultur; tahap (2)

yaitu perbanyakkan atau multiplikasi propagul; tahap (3) pemanjangan tunas dan pengakaran; dan tahap (4) yaitu aklimatisasi plantlet ke lingkungan luar (Murashige dan Soog (1974); Debergh dan Maene (1981) yang dikutip oleh George, 1996).

Pertumbuhan dan perkembangan kultur secara umum ditentukan oleh genotipe tanaman induk dan lingkungan kultur (media dan lingkungan fisik). Menurut George (1996), respon perbanyakkan eksplan di dalam media pada lingkungan kultur berbeda antargenus bahkan antarspecies tanaman. Lingkungan fisik yang dibutuhkan adalah kondisi dengan suhu, kelembaban, dan pencahayaan yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan kultur. Kebutuhan ketiga faktor lingkungan tersebut berbeda antarsetiap spesies dan tujuan pengulturan. Bahkan, modifikasi komposisi nutrisi dan zat pengatur pertumbuhan didalam media, serta kondisi ruang kultur sangat dibutuhkan untuk memicu pertumbuhan dan perkembangan sesuai dengan tujuan pengulturan.

2.5 Komponen Media Kultur

Kebutuhan hara anorganik di dalam media kultur tersedia dalam berbagai formulasi media seperti Vacin-Went (1949), Knudson C (1946) Reinert-Mohr, Knop's (1967), dan Murashige dan Skoog (1962). Sumber hara anorganik alternatif di dalam media kultur dapat digantikan dengan menggunakan pupuk daun seperti Growmore. Pupuk daun Growmore mengandung hara makro (N, P, K, Ca) dan mikro (Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo, dan Zn) yang penting untuk pertumbuhan kultur *in vitro* (Lingga dan Marsono (2004) yang dikutip dalam Warganegara, 2009). Menurut George (1996); Arditti dan Ernst (1993); Pierik

(1987), komposisi media kultur umumnya mengandung unsur anorganik (makro dan mikro), bahan organik (di antaranya vitamin, asam amino, gula/karbohidrat, dan arang aktif), dan zat pengatur tumbuh essensial.

Pupuk majemuk daun yang sering digunakan dalam teknik kultur jaringan antara lain adalah Hyponex, Growmore, Gandasil, Bayfolan, dan Vitabloom. Growmore 32-10-10 merupakan pupuk daun anorganik yang mengandung unsur hara makro, namun selain unsur hara makro Growmore juga dilengkapi dengan unsur hara mikro seperti Mg, Mn, Mo, Fe, Ca, Co, B, S, dan Zn (Lingga dan Marsono, 2004). Persentase hara (N-P₂O₅-K₂O) yang dikandung pupuk Growmore biru dapat dilihat pada Tabel 2. Pupuk ini berbentuk butiran yang digunakan untuk memacu pertumbuhan vegetatif tanaman (Lingga dan Marsono, 2004).

Zat pengatur tumbuh adalah semua senyawa organik bukan nutrisi (sintetik) yang dalam konsentrasi rendah dapat mengatur (merangsang atau menghambat) pertumbuhan dan perkembangan sel atau tanaman. Auksin, sitokinin, giberellin, etilen, dan asam absisat adalah kelompok zat pengatur tumbuh yang ditambahkan ke dalam media kultur. Zat pengatur tumbuh golongan auksin dan sitokinin baik tunggal maupun campuran keduanya banyak digunakan dan paling berperan dalam proses morfogenesis kultur *in vitro* (George, 1996).

Tabel 1. Komposisi Growmore 32-10-10.

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

Sumber: Lingga dan Marsono, 2004

Penambahan bahan pematat seperti gelrite dan agar ke dalam media dilakukan untuk menghasilkan bentuk fisik media cair, semipadat, dan padat sesuai kebutuhan dan pertumbuhan kultur (Arditti dan Ernst, 1993).

Tabel 2. Formulasi media Murashige dan Skoog (MS) (1962).

Komponen Media	Konsentrasi dalam Media MS (mg/l)
NH ₄ NO ₃	1650
KNO ₃	1900
MgSO ₄ .7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
CaCl ₂ .2H ₂ O	440
H ₃ BO ₃	6,2
MnSO ₄ .H ₂ O	16,9
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6
KI	0,83
Na ₂ MoO ₄ .7H ₂ O	0,25
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025
CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025
FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8
Na ₂ EDTA	37,3
Tiamin-HCL	0,1
Piridixin- HCL	0,5
Asam Nikotinat	0,5
Glisin	2
Mio-Inositol	100
Sukrosa	30.000
Agar-agar	7.000
Arang Aktif (sesuai perlakuan)	2.000

Sumber: Yusnita, 2004

2.6 Arang Aktif

Menurut George (1996), arang aktif merupakan arang yang sudah dipanaskan selama beberapa jam dengan menggunakan uap atau udara panas. Arang aktif memiliki sifat adsorpsi yang sangat kuat. Arang aktif dapat ditambahkan pada berbagai tahap perkembangan. Bahan ini dapat ditambahkan pada media inisiasi, media regenerasi, atau media perakaran.

Pengaruh arang aktif secara umum sebagai berikut:

1. Mengadsorpsi persenyawaan-persenyawaan toksik yang terdapat dalam media yang dapat menghambat pertumbuhan kultur terutama persenyawaan-persenyawaan fenolik dari jaringan-jaringan terluka waktu inisiasi. Arang aktif juga memiliki pengaruh dalam mengadsorpsi persenyawaan 5-hidroksimetilfurfural yang diduga terbentuk dari gula yang berada dalam larutan asam lemah dan mengalami pemanasan tekanan tinggi (Nitsch et al, 1968 yang dikutip oleh George, 1996).
2. Mengadsorpsi zat pengatur tumbuh sehingga mencegah pertumbuhan kalus yang tidak diinginkan, seperti dalam androgenesis dan pucuk yang ingin diakarkan, membantu embryogenesis kultur dalam media regenerasi tanpa auksin yang bertindak sebagai *sink* yang menarik auksin dari dalam sel sehingga embryogenesis dapat terjadi (Drew, 1979 dikutip oleh George, 1996).
3. Merangsang perakaran dengan mengurangi tingkat cahaya yang sampai ke bagian eksplan yang terdapat dalam media.

Konsentrasi arang aktif yang umum digunakan bervariasi dari 0,5—6%, tergantung dari tujuan (George, 1996). Pada eksplan tanaman manggis konsentrasi arang aktif yang ditambahkan untuk inisiasi akar sebanyak 0,15% menghasilkan penampakan visual tunas terbaik dibandingkan tanpa menggunakan arang aktif (Sunarlim, Mariska, dan Ragapatmi, 2002).

Penambahan arang aktif dapat meningkatkan pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium in vitro* (Syaputri, 2009) dan meningkatkan pertumbuhan akar pada tunas anthurium *in vitro* (Sismanto, 2009).

2.7 Aklimatisasi Planlet

Menurut Wattimena (1988) dalam Kesuma (2006), aklimatisasi merupakan suatu proses penyesuaian peralihan lingkungan hidup heterotrof menjadi autotrof pada planlet yang diperoleh melalui kultur *in vitro*. Pada tahap aklimatisasi bibit hasil kultur jaringan di pindahkan ke lingkungan baru dengan kondisi lingkungan yang sangat berbeda pada saat bibit berada dalam botol. Fase ini merupakan fase yang sangat kritis, karena sering menyebabkan kematian bibit.

Prosedur pembiakan dengan kultur jaringan baru bisa dikatakan berhasil jika planlet dapat diaklimatisasi ke kondisi eksternal dengan keberhasilan yang tinggi. Plantet atau tunas mikro lebih bersifat heterotrofik karena sudah terbiasa tumbuh dalam kondisi berkelembaban sangat tinggi, aseptik, serta suplai hara mineral dan sumber energi berkecukupan. Tanaman juga memperlihatkan beberapa gejala ketidak normalan, seperti bersifat sukulen, lapisan kutikula tipis dan jaringan vaskulernya tidak berkembang sempurna, morfologi daun abnormal dengan tidak

berpungsiya stomata sebagaimana mestinya, struktur mesofil berubah, dan aktivitas fotosintesis sangat rendah. Dengan karakteristik seperti itu, planlet mudah menjadi layu atau kering jika di pindahkan ke kondisi eksternal secara tiba-tiba. Karena itu, planlet perlu diadaptasi di lingkungan baru yang berbeda, dengan kata lain planlet perlu di aklimatisasi (Yusnita,2003).

2.8 Peranan *Benziladenin* (BA) dan *Giberellin* (GA)

Benziladenin adalah salah satu sitokinin yang banyak di digunakan untuk merangsang pertumbuhan tunas perbanyak daun dalam kultur jaringan. ZPT sintetik ini memiliki peranan penting di dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman diantaranya (a) menstimulasi pembelahan sel; (b) menstimulasi morfogenesis; (c) menstimulasi pertumbuhan tunas lateral atau adventif; (d) menstimulasi pembesaran daun ; (e) mempengaruhi pembukaan stomata; (f) menstimulasi perkecambahan dalam kondisi gelap; (g) menghambat senescens; dan (h) memicu beberapa tahapan perkembangan akar (Warganegara, H.A., 2009)

Hasil penelitian Wati (2009), pada aklimatisasi anggrek *Dendrobium* hibrida pemberian 10 mg /l BA dapat meningkatkan pertumbuhan planlet (bibit) secara signifikan yang ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan bobot tanaman. Menurut Zasari (2009), pemberian BA 20 mg /l meningkatkan pertumbuhan angrek *Denrobium* pada saat aklimatisasi yang di tunjukkan dengan peningkatan bobot tanaman setelah berumur dua bulan.

Jaringan atau organ yang masih muda seperti jaringan meristematik, embrio, ujung-ujung akar, buah, dan benih yang berkecambah kaya akan kandungan

giberellin (GA). Efek dari GA di dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah (1) menstimulasi perpanjangan batang; (2) menstimulasi pembungan; (3) memecahkan dormansi benih; (4) merangsang perkecambahan; dan (5) menghambat senescens daun dan buah (Warganegara, 2009). Zsari (2009), mendapatkan bahwa pemberian GA pada konsentrasi 20 mg/l pada planlet *Dendrobium* yang diaklimatisasi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman.