BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang *Phalaenopsis*

Menurut Pranata (2005) anggrek termasuk dalam famili Orchidaceae, merupakan salah satu kelompok terbesar diantara kelompok tumbuhan lainnya di dunia. Di habitat aslinya, berbagai jenis anggrek liar dapat hidup beradaptasi selama jutaan tahun, sehingga mampu hidup di berbagai tempat yang berbeda.

Anggrek adalah salah satu komoditas tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, umumnya digunakan sebagai penghias taman, dan juga banyak digunakan sebagai rangkaian bunga. Sampai saat ini tanaman anggrek banyak diminati dibanding jenis tanaman hias lainnya. Lebih dari 75% dari semua jenis anggrek yang paling banyak diperdagangkan adalah *Phalaenopsis* (Griesbach, 2002).

Menurut Pranata (2005) selama ini *Phalaenopsis* dianggap sebagai anggrek yang terindah, *Phalaenopsis* berasal dari kata “phalae” yang berarti kupu-kupu, “Opsis” berarti menyerupai. Jadi *Phalaenopsis* berarti anggrek yang menyerupai kupu-kupu.

Spesies *Phalaenopsis* terutama tersebar di daerah tropik seperti Vietnam, Burma, Thailand, Malaysia, Indonesia dan Papua Nugini. Selain ini juga tersebar di daerah subtropik seperti India, Cina selatan, Filipina, dan Australia utara (Yulia 2005). Menurut Christenson (2001) terdapat sekitar 60 jenis *Phalaenopsis* didunia dan menurut Puspitaningtyas & Sofi (1999) 21 jenis tersebar di indonesia.

Phalaenopsis membutuhkan banyak sinar matahari tetapi memerlukan juga peneduh yang agak lembab, terutama hanya memerlukan sedikit saja sinar matahari yang secara langsung mengenainya. Sebaiknya pemeliharaan anggrek ini ditempatkan di atas bak air (kolam). Sehingga kelembaban disekitar tanaman dan potnya selalu dapat dipertahankan dengan teratur.

Berdasarkan tempat tumbuhnya, anggrek dapat dibedakan menjadi lima golongan, yaitu anggrek epifit, terestrial dan saprofit. Anggrek komersial yang paling banyak di jumpai di pasaran adalah dari jenis epifit dan semiepifit. Hal ini disebabkan jumlah anggrek epifit merupakan yang terbesar diantara anggrek lain dan bunganya lebih besar daripada anggrek tipe lainnya. Ada juga sebagian kecil anggrek terestrial dan semiterestrial yang dikomersilkan dan beredar di pasaran. Sementara itu, anggrek saprofit bisa dikatakan tidak dikomersilkan dan sedikit sekali beredar(Nursandi, 1997).

Kelebihan anggrek *Phalaenopsis* dibandingkan bunga anggrek yang lainnya, yaitu relatif cepat berbunga, warna dan bentuknya menarik, serta penampilanya bervariasi, ada yang tersusun rapi di sepanjang tangkai bunga, berkelompok di ujung tangkai bunga atau mekar satu-satu (Nursandi, 1997).

2.1.1 Klasifikasi

Phalaenopsis amabilis (L.) Bl. diklasifikasikan sebagai berikut :

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Sub Class : Liliidae

Ordo : Orchidales

Famili : Orchidaceae

Genus : *Phalaenopsis*

Species : *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. Cronquist (1981)

2.1.2 Deskripsi

Anggrek merupakan salah satu tumbuhan berbiji dari famili Orchidaceae yang banyak diminati karena bentuk dan warna bunganya menarik sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku industri bunga potong, tanaman pot atau tanaman hias taman. Anggrek dapat dijumpai hampir di setiap tempat di dunia. Tanaman anggrek yang sedemikian banyak jumlahnya, secara morfologi hampir sama, hanya lingkungan hidupnya saja yang berbeda, tergantung habitat asalnya (Gunawan, 2006).

Secara morfologi, tanaman anggrek terdiri dari beberapa bagian yaitu :

a. Akar

Akar anggrek berbentuk silindris, berdaging, lunak dan mudah patah. Bagian ujung akar meruncing, licin, dan sedikit lengket. Dalam keadaan kering, akar tampak berwarna putih keperak-perakan dan hanya bagian ujung akar saja

berwarna hijau atau tampak agak keunguan. Akar yang sudah tua akan berwarna coklat dan kering. Akar anggrek bervelamen, yaitu lapisan luar yang terdiri dari beberapa lapis sel berongga dan transparan, serta merupakan lapisan pelindung pada sistem saluran akar (Latif, 1960).

Menurut Darmono (2006), velamen ini berfungsi melindungi akar dari kehilangan air selama proses transpirasi dan evaporasi, menyerap air, melindungi bagian dalam akar, serta membantu melekatnya akar pada benda yang ditumpanginya. Air atau hara yang langsung mengenai akar akan diabsorbsi (diserap) oleh velamen dan ujung akar. Namun, hanya air dan hara yang diserap melalui ujung akar saja yang dapat disalurkan ke dalam jaringan tanaman. Oleh karena itu, tidak efektif bila penyiraman hanya dilakukan dengan membasahi tanah.

b. Batang

Gambar 2.1. Bagian-bagian pada tanaman *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. (**dn** = daun), (**bh** = buah). (Bar = 5 cm)

Darmono (2006) menyebutkan bahwa bentuk batang anggrek beranekaragam, ada yang ramping, gemuk berdaging seluruhnya atau menebal di bagian tertentu saja, dengan atau tanpa umbi semu (*pseudobulb*). Berdasarkan pertumbuhannya, batang anggrek dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu tipe simpodial dan tipe monopodial.

a. Tipe simpodial

Pada umumnya anggrek tipe ini mempunyai beberapa batang utama dan berumbi semu (*pseudobulb*) dengan pertumbuhan ujung batang terbatas. Pertumbuhan batang akan terhenti bila telah mencapai maksimal. Pertumbuhan baru dilanjutkan oleh tunas anakan yang tumbuh disampingnya. Tunas anakan tersebut tumbuh dari rizom yang menghubungkannya dengan tanaman induk. Tangkai bunga dapat keluar dari ujung *pseudobulb* atau dari sampingnya, contoh nya seperti genus *Dendrobium, Oncidium dan Cattleya.*

b. Tipe monopodial

Anggrek tipe monopodial mempunyai batang utama dengan pertumbuhan tidak terbatas. Bentuk batangnya ramping tidak berumbi. Tangkai bunga keluar diantara dua ketiak daun, contohnya genus *Vanda, Aranthera dan Phalaenopsis.*

c. Daun

Bentuk daun anggrek terdiri dari bermacam-macam bentuk, ada yang bulat telur, bulat telur terbalik, artinya bagian daun yang bagian atas lebar dan pangkal kurang lebar, memanjang bagai pita atau serupa daun tebu (Gambar 2.1). Daun genus *Dendrobium* dan *Phalaenopsis* berbentuk bulat memanjang (Latif, 1960).

Tebal daun beragam, dari tipis sampai berdaging dan kaku, permukaannya rata. Daun tidak bertangkai, sepenuhnya duduk pada batang. Bagian tepi tidak bergerigi (rata) dengan ujung daun terbelah. Tulang daun sejajar dengan tepi daun dan berakhir di ujung daun. Susunan daun berselang-seling atau berhadapan. Warna daun anggrek hijau muda atau hijau tua, kekuningan dan ada pula yang bercak-bercak. Anggrek memiliki daun atau tulang daun yang berwarna dan disanalah terletak keindahan jenis-jenis anggrek daun itu (Latif, 1960).

Gambar 2.2. Bunga anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. (**pt** = petal), (**sd** = sepal dorsal), (**sl** = sepal lateral), (**lb** = *labellum* atau bibir bunga).(Bar = 1 cm)

d. Bunga

Bunga anggrek tersusun dalam karangan bunga. Jumlah kuntum bunga pada satu karangan dapat terdiri dari satu sampai banyak kuntum, karangan bunga pada beberapa spesies letaknya terminal, sedangkan pada bagian besar letaknya aksilar (Latif, 1960).

Bunga anggrek memiliki lima bagian utama yaitu sepal (daun kelopak), petal (daun mahkota), stamen (benang sari), pistil (putik) dan ovarium (bakal

buah) (gambar 2.2). Sepal anggrek berjumlah tiga buah. Sepal bagian atas disebut sepal dorsal, sedangkan dua lainnya disebut sepal lateral. Anggrek memiliki tiga buah petal, petal pertama dan kedua letaknya berseling dengan sepal. Petal ketiga mengalami modifikasi menjadi *lebellum* (bibir). Pada *lebellum* terdapat gumpalan-gumpalan yang mengandung protein, minyak dan zat pewangi yang berfungsi untuk menarik serangga hinggap pada bunga untuk mengadakan polinasi (penyerbukan).

e. Buah

Menurut Sandra (2003) buah anggrek mengandung ribuan sampai jutaan biji yang sangat halus, berwarna kuning sampai coklat. Pembiakan dengan biji lebih sukar dibandingkan dengan cara-cara lainnya, karena biji anggrek sangat kecil dan mudah diterbangkan angin. Selain itu, biji anggrek keadaannya tidak sempurna karena tidak mempunyai lembaga atau cadangan makanannya, maka pembiakan dengan biji yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan jenis baru. Biji diperoleh dari penyerbukan serbuk sari pada putik.

Biji anggrek tersebut memiliki struktur yang sederhana, yaitu berupa kumpulan sel-sel homogen yang bersifat embrionik dan diselimuti oleh testa (*seed coats*). Testa merupakan lapisan sel mati memiliki stuktur yang kaku dan kuat (Sandra, 2003)

2.1.3 Syarat tumbuh

Cahaya matahari yang dibutuhkan anggrek *Phalaenopsis* sekitar 20% - 50% (Iswanto, 2001). Menurut Rukmana (2000) dan Suryowinoto (1974),

anggrek bulan membutuhkan intensitas cahaya matahari berkisar antara 15% - 30%. Menurut Gunawan (1990), anggrek *Phalaenopsis* memerlukan keteduhan dengan intensitas cahaya matahari sekitar 10% - 40%. Berdasarkan kebutuhan suhu, *Phalaenopsis* termasuk anggrek tipe hangat yaitu anggrek yang hidup pada daerah yang tidak terlalu dingin dan tidak terlalu panas. Suhu malam hari yang diperlukan antara 21^0C - 24^0C dan siang hari antara 24^0C - 29^0C (Sutiyoso & Sarwono, 2002). Sedangkan menurut Rukmana (2000), suhu udara yang ideal berkisar antara 15^0C - 35^0C, namun suhu optimal bagi pertumbuhan adalah 21^0C. Ketinggian tempat yang ideal untuk tanaman anggrek *Phalaenopsis* adalah dari dataran rendah sampai dataran tinggi atau sekitar 50 m – 1000 m dpl.

Kelembaban udara yang ideal bagi tanaman anggrek *Phalaenopsis* berkisar antara 65% – 70% (Rukmana, 2000). Menurut Suryowinoto & Moeso (1977) tanaman anggrek membutuhkan kelembaban udara pada siang hari berkisar 50% – 80 % dan pada saat musim berbunga sekitar 50% – 60 %.

2.2 Tinjauan Tentang Perkecambahan

Akhir dari masa dormansi biji adalah fase perkecambahan, menurut Intuwong&Sagawa (1989) biji dikatakan berkecambah apabila telah muncul radikula melalui membran luar. Perkecambahan dan pertumbuhan awal biji anggrek dibutuhkan gula dan persenyawaan lain dari luar atau lingkungan sekitar.

Pengujian daya perkecambahan adalah dari sejumlah biji yang di kecambahkan, beberapa persentase biji tersebut mampu berkecambah dalam jumlah dan waktu yang telah ditentukan (Anonimus, 2008)

Menurut Abidin (1991), perkecambahan adalah proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tanaman baru. Pada biji anggrek, perkecambahan ditandai dengan terbentuknya protocorm diikuti dengan munculnya plumula dan radikula. Gunawan (1995) menyatakan bahwa tanda tanda biji anggrek berkecambah adalah biji kelihatan berwarna kuning hijau dan membentuk bulatan-bulatan seperti gelembung yang disebut dengan protocorm. Protocorm adalah bentukan bulat yang siap membentuk pucuk dan akar sebagai awal perkecambahan pada biji yang tidak mempunyai endosperm.

Menurut Rizki (2000), kelangsungan hidup biji anggrek di alam sangat tergantung pada cendawan mikoriza. Tanaman anggrek dapat dibiakkan secara generatif berasal dari biji dan dan dapat tumbuh jika bersimbiosis dengan mikoriza, hal tersebut disebabkan biji anggrek hanya mengandung embrio dan testa (pelindung embrio) tanpa cadangan makanan atau endosperm yang menyebabkan biji anggrek sulit berkecambah (Untari, 2003)

Gunawan (2002) menyatakan bahwa perkecambahan biji anggrek dalam kondisi *in vivo* menunjukkan daya kecambah yang rendah yaitu kurang dari 1%. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan persentase daya kecambah biji anggrek tersebut adalah dengan cara *in vitro,* dengan menggunakan media tumbuh. Media tumbuh yang biasa digunakan untuk perkecambahan biji anggrek adalah media *Vacint and Went* (VW). Selain media, hormon juga memegang peranan penting dalam perkecambahan dan pertumbuhan.

Tahapan-tahapan perkecambahan dan pertumbuhan embrio meliputi :

0. Embrio yang dilindungi oleh testa (kulit biji) utuh
1. Embrio membengkak
2. Testa (kulit biji) hancur
3. Embrio membulat
4. Muncul rhizoid
5. Muncul lekukan (takik scutelum)
6. Muncul daun pertama dan selanjutnya berkembang. (Johnson, 2008)

Perkecambahan dan pertumbuhan biji anggrek dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa faktor yang mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan biji anggrek adalah :

1. Temperatur. Pada umumnya biji anggrek berkecambah pada temperatur 20˚ – 25˚C.
2. Penyinaran. Penyinaran yang dibutuhkan 12 – 16 jam/ hari. Namun pada *Paphiopedilum* dan *Cypripedium*, biji hanya dapat tumbuh apabila pada fase awal perkecambahan tidak diberikan perlakuan penyinaran.
3. Agar.
4. Mineral. Pada umumnya perkecambahan biji anggrek tidak membutuhkan mineral dalam konsentrasi tinggi.
5. Gula. Dibutuhkan untuk sumber energi. Gula ditambahkan pada medium dengan konsentrasi 1 – 3%.
6. pH. Rentang pH medium yang biasanya digunakan pada perkecambahan biji anggrek adalah 5,6 – 5,8.

7. Vitamin.
8. Zat Pengatur Tumbuh. Pada perkecambahan biji anggrek biasanya tidak perlu ditambahkan zat pengatur tumbuh, karena memberikan efek yang tidak diinginkan (misalnya pembentukan kalus atau tunas adventif).
9. Arang aktif. Pada spesies anggrek tertentu dibutuhkan penambahan arang aktif ke dalam medium.
10. Senyawa kompleks. Senyawa kompleks yang biasa digunakan antara lain, *juice* pisang, peptone, *juice* nanas, casein hydrolisate dan air kelapa. (Pierik, 1987)

2.3 Tinjauan Umum Tentang Air Kelapa

Salah satu produk kelapa adalah air kelapa. Sebenarnya air kelapa merupakan air alamiah yang steril dan mengandung kadar kalium, chlor dan kalori yang tinggi. Dalam industri makanan, air kelapa dijadikan bahan baku untuk pembuatan kecap dan nata de coco. Air kelapa telah lama dikenal sebagai sumber zat tumbuh, yaitu sitokinin. Selain itu, air kelapa mengandung protein, lemak, mineral, karbohidrat, dan berbagai vitamin (C dan B kompleks) yang amat baik untuk kesehatan dan kecantikan (Anonimus, 2011).

Air kelapa yang sering dibuang oleh para pedagang di pasar tidak ada salahnya untuk kita manfaatkan sebagai penyubur tanaman. Selama itu air kelapa banyak digunakan di laboratorium sebagai nutrisi tambahan di dalam media kultur jaringan (Anonimus, 2011).

Menurut Azwar (2008), air kelapa ternyata memiliki manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa kaya akan potasium (kalium) hingga 17 %. Selain kaya mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 sampai 2,6 % dan protein 0,07 hingga 0,55 %. Mineral lainnya antara lain natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum (Cu), fosfor (P) dan sulfur (S). Disamping kaya mineral, air kelapa juga mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotinat, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, dan thiamin. Terdapat pula 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa. Untari (2006) menambahkan, air kelapa mengandung bahan-bahan seperti unsur hara, vitamin, asam amino, asam nukleat dan zat tumbuh seperti auksin dan giberelat yang berfungsi sebagai penstimulasi proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme dan respirasi.

Azwar (2008) juga menambahkan bahwa, penelitian di National Institute of Molecular Biology and Biotechnology (BIOTECH) di UP Los Baños mengungkapkan bahwa air kelapa dapat diekstrak yang kemudian dibuat suatu produk suplemen disebut cocogro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk hormon dari air kelapa ini mampu meningkatkan hasil kedelai hingga 64 %, kacang tanah hingga 15 % dan sayuran hingga 20-30 %. Dengan kandungan unsur kalium yang cukup tinggi, air kelapa dapat merangsang pembungaan pada anggrek seperti *Dendrobium* dan *Phalaenopsis*.

Menurut Mandang (1993) air kelapa selain mengandung kalori, protein dan mineral juga mengandung zat yang disebut sitokinin yang dapat

menumbuhkan mata atau tunas yang masih tidur pada beberapa tumbuhan tertentu, pada anggrek.

Menurut Yusnida (2006) air kelapa adalah salah satu bahan alami, didalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/L, auksin 0,07 mg/L dan giberelin sedikit sekali serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan biji. Bahan-bahan yang terkandung dalam air kelapa, antara lain asam amino, asam-asam organik, asam nukleat, purin, gula alkohol, vitamin, mineral, dan zat pengatur tumbuh (Gunawan, 1988).

Asam-asam organik yang terkandung dalam air kelapa diantaranya suksinat, malat dan sitrat. Senyawa-senyawa ini merupakan intermediat dalam proses respirasi aerobik dan merupakan prekusor dari berbagai senyawa yang penting dalam tanaman. Zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam air kelapa telah berhasil diidentifikasi, yang memberikan pengaruh dalam pengujian hanyalah auksin, golongan sitokinin dan giberelin yang berada dalam jumlah sedikit.

Menurut Nova (2010) zat pengatur tumbuh alami dalam air kelapa muda lebih tinggi dibandingkan dengan air kelapa tua, yakni kinetin 273,62 ppm, zeatin 290,47 ppm, dan IAA 198,55 ppm. Kandungan zat pengatur tumbuh berkurang bila dilakukan sterilisasi dengan *autoclave*, yakni kinetin 41,13 ppm, zeatin 34,16 ppm dan IAA 38,57 ppm.

Air kelapa telah lama diketahui sebagai sumber yang kaya akan zat-zat yang diperlukan untuk perkembangan embrio. Penggunaan air kelapa dalam media kultur anggrek telah banyak dilakukan. Para peneliti berhasil menentukan konsentrasi air kelapa yang tepat dengan jenis anggrek yang diteliti. Hasil

penelitian Katuuk (2000) menyatakan bahwa pemberian 250mL/L air kelapa menunjukkan waktu yang paling cepat dalam perkecambahan biji anggrek macan *(Grammatohyllum scriptum).* Sedangkan dalam penelitian Handayani (2008) bahwa pemberian 15% air kelapa menunjukkan perkecambahan selama 3 bulan setelah penanaman pada anggrek jenis *Dendrobium sp.*

Desamabu & Kojoh (1998) mendapatkan bahwa penambahan air kelapa 20% air kelapa (yaitu 1/5 bagian dari pada volume akhir medium) diperlukan untuk inisiasi dari pada jaringan kalus berbagai spesies jeruk dalam medium MS. Cutter & Wilson (1954) menambahkan 25% air kelapa pada medium MS untuk kultur nanas. Pada anggrek *Cymbidium* penambahan air kelapa 10 – 25% dengan auksin rendah atau tanpa auksin dapat menguntungkan (George & Sherrington, 1984).

Sehubungan dengan lamanya waktu yang diperlukan biji anggrek untuk berkecambah dalam memacu perkecambahan biji, peran air kelapa dalam perkecambahan maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian kelapa terhadap perkecambahan biji anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. secara *In Vitro*.

Tabel 2.3.1. Kandungan dalam air kelapa

No	Macam padatan	Komposisi Bahan
1	Asam amino	Aspartat, Glutamat, Serin, Aspargin, Glisin, Histidin, Glutamin, Arginin, Lisin, Valin, Pirosin, Prolin dan Hidroksipolin.
2	Ikatan Nitrogen	Ammonium, Etanolanin dan Dihidroksipenilalanin.
3	Gula	Sukrosa, Glukosa, Fruktosa, Manitol, Surbitol dan M-Inositol.
4	Vitamin	Asam Nikotinat, Asam Pantotenat, Biotin, Riboflavin, Asam Folat, Thiamin (sedikit), Piridoksin, dan Asam Askorbat.
5	Asam Organik	Citrat, Suksinat, Malat serta Sikinat.

6	Substansi Pertumbuhan	Auksin, Gibberellin, Zeatin, Ziatin Glukosat dan Ziatin Ribosat.

Sumber : Katuuk (1989) dalam Saidah (2005)

2.4 Tinjauan Umum Tentang Kultur Jaringan

Menurut Suryowinoto (1990), kultur jaringan dalam bahasa asing disebut sebagai *tissue culture, weefsel culture* atau *gewebe culture*. Kultur adalah budidaya dan jaringan adalah sekelompok sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Maka, kultur jaringan berarti membudidayakan suatu jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya.

Dari berbagai macam teknik pembibitan dan pengembangbiakan tanaman, teknologi kultur jaringan bisa menjadi pilihan. Dengan kultur jaringan, dapat melakukan berbagai hal yang berkaitan dengan pengembangan anggrek yang tidak dapat dilakukan secara konvensional. Perbanyakan anggrek dengan teknik kultur jaringan telah cukup lama dikembangkan karena dengan menggunakan kultur jaringan dapat dilakukan perbanyakan anggrek dengan jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat dan bisa dihasilkan anggrek yang memiliki sifat sama seperti induknya dan pertumbuhnya relatif seragam (Sandra, 2003).

Pelaksanaan teknik kultur jaringan ini berdasarkan teori sel seperti yang dikemukakan Schleiden dan Schwann, yaitu bahwa sel mempunyai kemampuan autonom, bahkan mempunyai kemampuan totipotensi. Totipotensi adalah kemampuan setiap sel, dari mana saja sel tersebut diambil, apabila diletakkan dalam lingkungan yang sesuai akan dapat tumbuh menjadi tanaman yang sempurna (Suryowinoto, 1990)

Menurut Hendaryono & Wijayani (1994), teknik kultur jaringan sebenarnya sangat sederhana yaitu suatu sel atau irisan jaringan tanaman yang disebut eksplan secara aseptik diletakkan dan dipelihara dalam medium padat atau cair yang cocok dalam keadaan steril. Bagian dari tanaman yang digunakan sebagai bahan untuk inisiasi suatu kultur disebut eksplan. Eksplan yang ditanam pada media yang tepat, dapat beregenerasi melalui proses yang disebut organogenesis atau embriogenesis. Organogenesis adalah proses terbentuknya organ-organ seperti pucuk dan akar, sedangkan embriogenesis adalah proses terbentuknya embrio somatik yaitu embrio yang bukan berasal dari zigot, tetapi dari sel biasa dari tanaman (Gunawan, 1995).

Kultur jaringan akan lebih besar persentase keberhasilannya bila menggunakan jaringan meristem. Jaringan meristem adalah jaringan muda, yaitu jaringan yang terdiri dari sel-sel yang selalu membelah, dindingnya tipis, belum mempunyai penebalan dari zat pektin, plasmanya penuh dan vakuolanya kecil-kecil. Kebanyakan orang menggunakan jaringan ini untuk *tissue culture.* Sebab, jaringan meristem keadaannya selalu membelah, sehingga diperkirakan mempunyai zat hormon yang mengatur pembelahan (Hendaryono & Wijayani, 1994).

Teknik kultur jaringan akan dapat berhasil dengan baik apabila syarat-syarat yang diperlukan terpenuhi. Syarat-syarat tersebut meliputi pemilihan eksplan sebagai bahan dasar untuk pembentukan kalus, penggunaan medium yang cocok, keadaan yang aseptik dan pengaturan udara yang baik terutama untuk kultur cair. Meskipun pada prinsipnya semua jenis sel dapat ditumbuhkan, tetapi

sebaiknya dipilih bagian tanaman yang masih muda dan mudah tumbuh yaitu bagian meristem, misalnya : daun muda, ujung akar, ujung batang, keping biji dan sebagainya. Bila menggunakan embrio atau bagian-bagian biji yang lain sebagai eksplan, yang perlu diperhatikan adalah kemasakan embrio, waktu imbibisi, temperatur dan dormansi. (Hendaryono & Wijayani, 1994).

Usaha pengembangan tanaman dengan kultur jaringan merupakan usaha perbanyakan vegetatif tanaman yang dapat dikatakan masih baru. Namun saat ini sudah banyak sekali penemuan-penemuan tentang ilmu pengetahuan kultur jaringan dalam bidang pertanian, biologi, farmasi, kedokteran, dan sebagainya. Di bidang farmasi, teknik kultur jaringan sangat menguntungkan karena dapat menghasilkan metabolit sekunder untuk keperluan obat-obatan dalam jumlah besar dan dalam waktu yang singkat. Untuk mengetahui keuntungan pelaksanaan kultur jaringan lebih lanjut, maka perlu dikemukakan perbedaan perbanyakan secara vegetatif dan generatif (Hendaryono & Wijayani, 1994).

Manfaat utama kultur jaringan adalah menghasilkan tanaman baru dalam jumlah besar dan dalam waktu singkat, dengan sifat dan kualitas yang sama dengan induknya. Tanaman unggul atau tanaman yang telah diketahui kebaikan sifatnya, kalau diperbanyak dengan tanaman induk melalui perbanyakan vegetatif yang lazim seperti cangkok, okulasi, atau stek diperlukan tenaga dan waktu tertentu juga sangat terbatas. Untuk mengatasi hambatan tersebut, dipakai perbanyakan vegetatif buatan dengan cara kultur jaringan (Raharja, 2005).

Walaupun banyak kelebihannya, teknik kultur jaringan juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu: membutuhkan biaya awal yang lebih tinggi untuk

laboratorium dan bahan kimia, membutuhkan keahlian khusus untuk melaksanakannya, tanaman yang dihasilkan berukuran kecil, aseptik, dan terbiasa hidup di tempat dengan kelembaban tinggi sehingga memerlukan aklimatisasi ke lingkungan eksternal (Yusnita, 2003).

2.4 Tinjauan Umum Tentang Media Pertumbuhan

Keberhasilan kegiatan kultur jaringan sangat ditentukan oleh pemilihan media yang digunakan. Media tanam dalam kultur jaringan merupakan tempat untuk menumbuhkan eksplan. Media tanam dapat berupa larutan (cair) atau padat. Media cair berarti campuran komponen-komponen zat kimia dengan aquades steril, sedangkan media padat adalah media cair ditambahkan dengan zat pemadat agar (Gunawan, 1998).

Pemilihan media tergantung pada spesies tanaman yang digunakan, selera, tujuan, serta perhitungan masing-masing peneliti.

Santoso & Nursandi (2003), memberikan uraian tentang bahan-bahan esensial dan komponen pengoptimal tersebut yaitu :

1. Garam anorganik

Garam anorganik yang dibutuhkan eksplan dalam kultur jaringan sama halnya dengan garam-garam anorganik yang diperlukan oleh tanaman yang tumbuh normal di lingkungan alaminya. Beberapa garam anorganik yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah takaran yang banyak (milimole) dan dikenal sebagai unsur makro antara lain : N, K, S, P, Ca, dan Mg.

Fungsi masing – masing dari unsur tersebut adalah:

1. (N) : berperan untuk menyuburkan tanaman dan membentuk klorofil.
2. (K) : berperan untuk memperkuat tubuh tanaman, memperlancar metabolisme, dan mempengaruhi penyerapan makanan.
3. (S) : berperan untuk pembentukan beberapa jenis protein (asam amino dan vitamin B_1) dan pembentukan bintil-bintil akar.
4. (P) : berperan dalam pembentukan karbohidrat dan sebagai aktifator enzim untuk memacu pertumbuhan pada jaringan meristematik
5. (Ca) : berperan dalam pembentukan dinding sel, merangsang pembentukan bulu akar, mengeraskan batang dan merangsang pembentukan biji.
6. (Mg) : berperan penting dalam pembentukan klorofil, sebagai aktivator enzim terutama dalam proses fosforilasi dan sintesis protein.

2. Sumber karbon dan energi

Gula merupakan bahan kimia organik yang mengandung unsur C, H, dan O, digunakan sebagai sumber energi di dalam media kultur jaringan. Gula yang digunakan bermacam-macam, seperti : fruktosa, ribosa, glukosa dan sukrosa. (George & Sherrington, 1984). Sumber karbon yang dianggap standar adalah sukrosa atau glukosa. Sukrosa umumnya digunakan pada konsentrasi 2 - 3% (Santoso & Nursandi, 2003).

3. Vitamin

Vitamin merupakan substansi yang diperlukan tanaman dalam proses metabolisme. Vitamin-vitamin yang sering digunakan dalam media kultur jaringan antara lain adalah thiamin (vitamin B1), piridoksin (vitamin B6), dan asam nikotinat (George & Sherrington, 1984). Penggunaan vitamin yang ditambahkan dalam media adalah dalam kadar yang sangat rendah, berkisar antara 0,1 - 0,5 mg/L.

Myo-inositol digolongkan sebagai vitamin bagi tanaman. Efek mio-inositol dalam pertumbuhan dan morfogenesis tanaman adalah merangsang terjadinya pembelahan sel dan pembentukan akar (George & Sherrington, 1984).

4. Hormon tanaman

Sitokinin dan auksin merupakan dua kelompok hormon tanaman yang sangat penting dan diperlukan dalam aktivitas kultur jaringan tanaman. Beberapa di antaranya yang tergolong hormon alami, seperti *indoleacetic acid* (IAA) dan zeatin : yang lainnya berupa zat sintetik misalnya 2,4-*dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D) dan benziladenin (BA). Auksin dan kadang bersamaan sitokinin diperlukan untuk mendorong terjadinya pembelahan sel dan pembentukan kalus.

5. Senyawa komplek

Senyawa komplek di antaranya adalah hidrolyzate, ekstrak Khamir, malt ekstrak, dan berbagai bahan tanaman termasuk endosperm jagung, juice jeruk, juice tomat, ekstrak kentang, air kelapa dan lain-lain.

Jumlah penggunaan senyawa komplek termasuk dalam kategori konsentrasi tinggi (Santoso & Nursandi, 2003).

6. Faktor lingkungan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi media pertumbuhan kalus dan kultur suspensi sel. pH merupakan variabel penting di dalam media. Sel-sel tanaman dalam budidayanya memerlukan pH asam, dan kisaran pH optimumnya adalah antara 5,6-5,8 (Santoso & Nursandi, 2003; Gunawan 2006).

7. Bahan tambahan lain : arang aktif (*activated charcoal*)