

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sistematika Anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien

Anggrek adalah tanaman hias berbunga yang memiliki genus yang berlimpah dan variasi bentuk bunga yang beragam, anggrek juga merupakan salah satu tanaman yang dapat dikawin silangkan dengan anggrek dari genus yang berbeda tetapi tetap menghasilkan anakan yang fertil walaupun dikawin silangkan hingga dengan 6 genus yang berbeda (Widiastoety, 2004). Hal ini ditandai dengan munculnya silangan baru dengan mutu yang sudah diakui oleh para ahli anggrek internasional (Setiawan, 2002)

*Phalaenopsis* Sogo Vivien pada awalnya terdaftar sebagai genus *Doritaenopsis* pada tahun 1999 yang merupakan silangan dari *Doritis* dan *Phalaenopsis*, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan ilmu tentang taksonomi, *Doritaenopsis* memiliki bentuk morfologi bunga, akar hingga daun yang tidak berbeda dari *Phalaenopsis* pada umumnya, sehingga saat ini anggrek hibrida *Doritaenopsis* Sogo Vivien lebih dikenal sebagai *Phalaenopsis* Sogo Vivien (Franke, 2003).

*Phalaenopsis* memiliki batang yang pendek dan merupakan tanaman monopodial. Ciri batang yang pendek menandakan bahwa tanaman ini membutuhkan intensitas cahaya matahari cukup rendah (Christenson, 2001). Anggrek *Phalaenopsis* memiliki warna semburat ungu pada tulang bunga dan ukuran bunga medium, daunnya berwarna hijau dengan pita kuning keemasan pada pinggir daun dengan bentuk bulat lonjong (Gambar 1). Akar-akarnya

berwarna putih kehijauan dan beberapa berwarna kuning keemasan dan berbentuk bulat memanjang serta terasa berdaging (Franke, 2003).



Gambar 1. Anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien (Dokumentasi Pribadi)

Menurut Plantamor (2013), kedudukan taksonomi *Phalaenopsis* sp. adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Subkerajaan	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Liliidae
Bangsa	: Orchidales
Suku	: Orchidaceae
Marga	: <i>Phalaenopsis</i>
Spesies	: <i>Phalaenopsis</i> sp.

Varigata merupakan salah satu ragam keunikan yang dihasilkan dari pencampuran warna daun maupun organ tanaman yang lain dengan warna tanaman normal akibat rusaknya pigmen tanaman. Sifat varigata dimiliki oleh semua tanaman, namun kemunculan pigmen warna ini sangat jarang terjadi. Warna pigmen yang biasa muncul adalah warna kuning keemasan dengan corak

yang beragam, dari kuning keemasan penuh hingga kuning keemasan sebagian. Menurut Nihayati (2007) di dalam Canopy (2007), sifat varigata dapat diturunkan secara genetik, hanya saja perlu dikondisikan lingkungan serta pemberian pupuk yang sesuai dengan tanaman varigata agar warna daun tidak kembali kekeadaan normal.

### **B. *Selfing***

Menurut Widiastoety (2003), *selfing*/ perkawinan sendiri adalah peleburan antara gamet jantan dan betina dari individu yang sama. *Selfing* dari anggrek spesies akan menghasilkan keturunan yang homozigot, akan tetapi *selfing* dari tanaman hibrida akan menghasilkan keturunan yang sifat genetiknya bervariasi di antara kedua sifat induknya. Menurut Widiastoety (2003), *selfing* dalam aplikasinya terdiri dari 3 macam, yaitu:

1. *True selfing* adalah perkawinan dengan meletakkan polen pada stigma yang berasal dari satu tanaman.
2. *Sibling*/ intraspesifik adalah perkawinan dengan meletakkan polen pada stigma dari dua tanaman yang berbeda, tetapi masih bersaudara kandung dan dari jenis yang sama.
3. Intravarietal adalah perkawinan dengan meletakkan polen pada stigma dari dua tanaman yang sama, tetapi berbeda varietas.

### **C. *Kultur in vitro***

Menurut Majnu (1975) di dalam Panjaitan (1987), kultur *in vitro* merupakan metode perbanyakan vegetatif yang menggunakan suatu jaringan tanaman yang cukup kecil untuk dikembangkan di dalam suatu medium

tertentu sehingga bisa menghasilkan bibit anakan dalam jumlah yang relatif banyak. Menurut Dixon dan Gonzales (1985) di dalam Nursandi (2006), perbanyak bibit melalui kultur *in vitro* mempunyai beberapa kegunaan seperti memperpendek siklus *breeding*, melestarikan tanaman langka, tanaman bisa terhindar dari virus dan bakteri patogen, dan dapat menghasilkan metabolit sekunder. Sterilisasi merupakan suatu usaha untuk membebaskan alat atau bahan dari segala bentuk kehidupan, terutama mikrobial (Dwijoseputro, 1989).

Fungsi utama kultur jaringan (kultur *in vitro*) adalah mendapatkan tanaman baru dalam waktu relatif singkat, memiliki sifat morfologis dan fisiologis yang sama dengan tanaman induknya serta menghasilkan individu baru yang bebas dari hama dan penyakit. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan kultur *in vitro* adalah pemilihan eksplan, penggunaan medium yang sesuai, keadaan aseptik, dan pengaturan udara pada kultur cair (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

#### **D. Eksplan**

Eksplan adalah bagian dari tumbuhan berupa sel, jaringan atau organ yang bisa digunakan untuk ditumbuhkan secara *in vitro* (Indrianto, 2002). Bahan eksplan biasanya dipilih bagian-bagian jaringan yang belum banyak mengalami perubahan bentuk dan kekhususan fungsi atau dipilih bagian-bagian yang bersifat meristematik (Majnu, 1975). Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) bahwa eksplan yang masih aktif membelah dapat mengandung hormon tanaman yang membantu pertumbuhan.

Dalam mengembangkan eksplan tersebut, eksplan harus berada dalam keadaan steril dan terkontrol, terutama nutriennya. Salah satu bahan yang digunakan sebagai eksplan adalah biji yang dikecambahkan secara *in vitro*. Prosesnya dibagi menjadi 4 tahap yaitu, imbibisi, pengaktifan enzim, keluarnya radikula dan pertumbuhan biji (Salisbury dan Ross, 1995).

#### **E. *Protocorm***

Biji anggrek sama sekali tidak punya lembaga/ tunas, tapi biji anggrek punya "*protocorm*", yaitu bentukan bulat yang siap membentuk pucuk dan akar sebagai awal perkecambahan pada biji yang tidak mempunyai *endosperm* (Bey *et al.*, 2006). Rasmusses (1995) menyatakan bentukan spesifik dari *protocorm* anggrek berbentuk bulat dan isodiametrik seperti bawang. Gunawan (1998) menyatakan bahwa tanda-tanda biji anggrek berkecambah ialah biji kelihatan berwarna kuning hijau dan membentuk bulatan seperti gelembung yang disebut dengan *protocorm*.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan dalam menentukan tahapan perkecambahan *protocorm* memiliki kriteria tersendiri. Penelitian yang dilakukan Primasti *et al.* (2012) membagi dalam 7 tahapan, yaitu:

1. Tahap 0 adalah fase saat embrio masih dilindungi oleh testa.
2. Tahap 1 adalah fase saat embrio telah membengkak, tapi masih di dalam testa .
3. Tahap 2 adalah fase saat sebagian testa telah larut.
4. Tahap 3 adalah fase saat embrio sudah lepas dari testa dan embrio membulat.

5. Tahap 4 adalah fase saat belum muncul lekukan, muncul *rhizoid* (tahap berkecambah).
6. Tahap 5 adalah fase saat sudah ada lekukan (takik *scutelum*), sudah ada radikula (tahap *scutelar*).
7. Tahap 6 adalah fase saat tumbuh daun pertama.

Menurut Dwiyani *et al.* (2012), perkembangan embrio anggrek setelah ditanam dalam medium terdiri dari 6 fase, yaitu:

1. Fase 1 adalah fase saat embrio baru ditanam (testa tampak jelas dengan inti di dalamnya).
2. Fase 2 adalah fase saat embrio membengkak dan tampak garis-garis warna coklat tanda testa pecah.
3. Fase 3 adalah fase saat embrio tidak memiliki testa, bentuk bulat atau oval, warna putih dan tampak testa masih tersisa.
4. Fase 4 adalah fase saat ukuran embrio membesar, bentuk bulat, warna kuning dan testa masih tersisa.
5. Fase 5 adalah fase saat ukuran embrio membesar, bentuk bulat dan warna hijau.
6. Fase 6 adalah fase saat *Shoot Apikal Meristem* (SAM) terdeteksi dan warna hijau.

#### **F. Medium Kultur *In vitro***

Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994), medium adalah tempat tumbuh eksplan. Pemilihan medium menjadi faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan kerja pada kultur *in vitro* karena tujuan dan kebutuhan

nutrisi setiap tanaman berbeda. Studi literatur sangat diperlukan untuk mengembangkan atau memodifikasi medium kultur. Modifikasi dari medium kultur yang telah ada umumnya didasarkan pada *trial and error* (Smith, 2000).

Ada dua bentuk media yaitu padat dan cair, pemilihan medium tergantung dari tujuannya. Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994), berikut ini adalah macam-macam medium dasar, yaitu:

1. Medium MS (*Murashige and Skoog*), untuk semua macam tanaman terutama tanaman herbaceous.
2. Medium B5 atau Gamborg, untuk suspensi sel
3. Medium White, untuk kultur akar.
4. Medium VW (*Vacin and Went*), untuk medium anggrek.
5. Medium Nitsch and Nitsch, untuk kultur tepung sari dan kultur sel.
6. Medium Sohenk dan Hildebrandt, untuk tanaman monokotil.
7. Medium *Woody Plant Medium* (WPM), untuk tanaman berkayu.
8. Medium N<sub>6</sub>, untuk tanaman serealida terutama padi.

Medium *New Phalaenopsis* (NP) adalah suatu formulasi medium yang dikhususkan untuk kultur *in vitro* anggrek, terutama anggrek *Phalaenopsis* sp. (Islam *et al.*, 1998) (Tabel 1). Setiap tanaman membutuhkan paling sedikit 16 unsur untuk pertumbuhannya yang normal. Tiga unsur diantaranya adalah C, H, O yang diambil dari udara, sedangkan 13 unsur yang lain berupa pupuk yang dapat diberikan melalui akar atau melalui daun. Ada unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar yang disebut unsur makro, ada pula yang dibutuhkan oleh

tanaman dalam jumlah sedikit tetapi harus tersedia yang disebut unsur mikro (Sriyanti dan Wijayani, 1994).

Tabel 1. Komposisi Medium *New Phalaenopsis* (NP)

Rumus Kimia	Komposisi	mg/L
KNO <sub>3</sub>	Kalium nitrat	424.00
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	Amonium nitrat	82.00
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Amonium sulfat	303.90
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Kalsium nitrat	443.04
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	Magnesium nitrat.6H <sub>2</sub> O	256.40
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Potassium phosphate monobasic	462.70
MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	Mangan sulfat.H <sub>2</sub> O	11.20
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Asam borat	3.10
KI	Kalium iodida	0.42
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	Asam Molibdat.2H <sub>2</sub> O	0.12
ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	Zinc sulfat.7H <sub>2</sub> O	5.30
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	Tembaga sulfat.5H <sub>2</sub> O	0.013
COCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	Kobalt klorida.6H <sub>2</sub> O	0.013
FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	Besi sulfat.7H <sub>2</sub> O	37.30
EDTA-Na <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	EDTA disodium salt.2H <sub>2</sub> O	27.80
	myo - Inositol	100.00
	Tiamin hidroklorin	0.10
	Piridoksin hidroklorida	0.50
	Asam nikotinamida	0.50
	Glisin	2.00
	Sukrosa	20000.00
<b>TOTAL g/liter</b>		<b>22.16</b>

Beberapa jenis jaringan dapat tumbuh pada medium sederhana yang hanya mengandung nutrisi organik dan sumber karbon. Namun, kebanyakan dari jaringan tersebut memerlukan suplemen esensial seperti vitamin, asam amino, dan substansi pertumbuhan (Razdan, 2003). Menurut Suryowinoto (1991) dan Sriyanti dan Wijayani (1994) sebagai tambahan biasanya diberi zat organik lain seperti air kelapa, ekstrak ragi, pisang, tomat, taoge, jeruk, kentang, apel, alpukat, pepaya, dan masih banyak lagi lainnya.

Menurut Sutarni (1989), unsur-unsur yang ada dalam suatu medium memiliki kegunaan bagi pertumbuhan tanaman atau jaringan tanaman, kegunaan tiap-tiap unsur tersebut adalah sebagai berikut:

1. Nitrogen (N), digunakan untuk memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim dan persenyawaan lain.
2. Fosfor (P), dibutuhkan tanaman untuk pembentukan karbohidrat. Fosfor dibutuhkan pada waktu pertumbuhan benih, pembungaan, pemasakan buah dan biji.
3. Kalium (K), berfungsi memperkuat tubuh tanaman, karena dapat menguatkan serabut-serabut akar. Unsur K juga dapat berfungsi sebagai hidratasi karena membantu pembentukan misel dalam dinding sel, sehingga lebih mudah menyerap air.
4. Sulfur (S), sebagai pembentuk beberapa jenis protein, seperti asam amino dan vitamin B1. Selain itu membantu pembentukan bintil akar dan pertumbuhan tunas baru.
5. Kalsium (Ca), berfungsi merangsang pembentukan bulu-bulu akar, mengeraskan batang dan merangsang pembentukan biji karena unsur Ca bersama Mg akan memproduksi cadangan makanan.
6. Magnesium (Mg), Kegunaan fosfat sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, lemak serta minyak. Dengan menambahkan unsur Mg maka kandungan fosfat dalam tanaman

meningkat. Unsur Mg juga merupakan unsur penting dalam pembentukan klorofil karena unsur Mg merupakan inti dari klorofil.

7. Besi (Fe), berfungsi sebagai penyangga yang penting untuk menyangga kestabilan pH media saat digunakan menumbuhkan jaringan tanaman, pernafasan dan pembentukan hijau daun.
8. Sukrosa, ditambahkan pada medium kultur jaringan sebagai sumber energi yang diperlukan untuk induksi kalus. Sukrosa dengan konsentrasi 2%-5% merupakan sumber karbon. Penggunaan sukrosa di atas kadar 3% menyebabkan terjadinya penebalan dinding sel.
9. Glukosa dan Fruktosa, digunakan untuk mengganti sukrosa dan pemilihan yang akan digunakan tergantung dari jaringan tumbuhan yang akan di kulturkan dan tujuan yang ingin dicapai.
10. Mio-inositol, membantu diferensiasi dan pertumbuhan sejumlah jaringan. Bila mio-inositol diberikan bersama dengan auksin, kinetin dan vitamin, maka dapat mendorong pertumbuhan jaringan kalus.
11. Vitamin, digunakan dalam media kultur jaringan antara lain Tiamin, Piridoksin, dan asam nikotonat. Fungsi tiamin untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem akar, juga berperan sebagai koenzim dalam reaksi yang menghasilkan energi. Asam nikotinat penting dalam reaksi-reaksi enzimatik, sebagai prekursor dari beberapa alkaloid.

#### **G. Air Kelapa**

Menurut Morel (1974), air kelapa adalah salah satu bahan alami yang mampu menstimulir pembelahan sel epidermis dan mengarah pada pembentukan

*protocorm* jaringan supaya bergenerasi lebih lanjut dan lebih cepat, di dalamnya 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 (Bey *et al.*, 2006). Menurut Widiastoety *et al.* (1997) air kelapa juga mengandung karbohidrat yang merupakan bahan dasar untuk menghasilkan energi dalam proses respirasi dan bahan pembentukan sel-sel baru. Penggunaan air kelapa tua kurang berdampak positif karena kandungan zat hara dalam air kelapa telah digunakan untuk pembentukan daging buah air kelapa. Adapun kandungan air kelapa muda dan air kelapa tua dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 . Kandungan Air Kelapa Muda dan Kelapa Tua

Komposisi	Air Kelapa Muda (%)	Air Kelapa Tua (%)
Kalori (kal)	17,0	-
Protein (g)	0,2	0,14
Lemak (g)	1,0	1,50
Karbohidrat (g)	3,8	1,60
Kalsium (mg)	15,0	-
Fosfor (mg)	8,0	0,50
Besi (mg)	0,2	-
Vitamin A (IU)	0,01	-
Asam Askorbat (mg)	1,0	-
Air (g)	95,5	91,5
Bdd (g)	100	-

(Sumber Palungkung, 1992)

Keterangan : Tanda - pada kolom yang ada menandakan tidak terdapat kandungan dalam jumlah tertentu

## H. Ekstrak Tomat

Menurut Raharja (2005) di dalam Primasti *et al.* (2012), ada berbagai jenis bahan organik yang ditambahkan kedalam media perbanyakan anggrek, seperti jus tomat, jus pisang, jus kentang, dan sebagainya. Pada penelitian Vacin dan Went

(1949) menggunakan ekstrak tomat dalam penelitiannya untuk meningkatkan perkembangan dari embrio angrek.

Media jus tomat berguna untuk tempat tumbuh dan menyediakan unsur hara, mineral, asam amino, zat pengatur tumbuh bahan tanam (biji, akar jaringan tumbuh tanaman) untuk tumbuh (Tabel 3).

Tabel 3. Kandungan Kimia dalam 180 gr Buah Tomat

Nutrien	Jumlah	Nutrien	Jumlah
Vitamin C	34,38 mg	Tembaga	0,13 mg
Vitamin A	1121,40 IU	Vitamin B3 (niacin)	1,13 mg
Vitamin K	14,22 mcg	Vitamin B2 (riboflavin)	0,09 mg
molybdenum	9,00 mcg	Magnesium	19,80 mg
Kalium	399,6 mg	Besi	0,81 mg
Mangan	0,19 mg	Vitamin B5 (as. pantotenat)	0,44 mg
Serat	1,98 g	Phosphor	43,20 mg
Kromium	9,00 mcg	Vitamin E	0,68 mg
Vitamin B1 (thiamine)	0,11 mg	Tryptophan	0,01 g
Vitamin B6 (pyridoxine)	0,14 mg	Protein	1,53 g
Folat	27,00 mcg		

(Sumber: Whfoods.org, 2007 di dalam Dewi dan Naufal, 2010)

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terbagi menjadi 5 berdasarkan bentuk buahnya (Musaddad, 2003), yaitu :

1. Tomat biasa (*L. commune*) yang banyak ditemui di pasar-pasar lokal.
2. Tomat apel atau pir (*L. pyriforme*) yang buahnya berbentuk bulat dan sedikit keras menyerupai buah apel atau pir. Tomat jenis ini juga banyak ditemui di pasar lokal.
3. Tomat kentang (*L. grandifolium*) yang ukuran buahnya lebih besar bila dibandingkan dengan tomat apel.
4. Tomat gondol (*L. validum*) yang bentuknya agak lonjong, teksturnya keras dan berkulit tebal.

5. Tomat ceri (*L. esculentum var cerasiforme*) yang bentuknya bulat, kecil-kecil dan rasanya cukup manis.

#### I. Asam Giberelat (GA<sub>3</sub>)

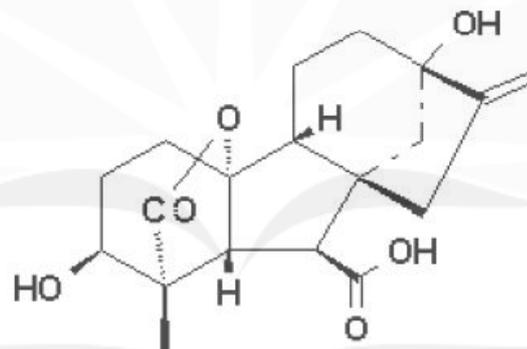
Zat pengatur tumbuh (ZPT) pada tanaman adalah senyawa organik bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam tanaman terdiri dari lima kelompok, yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas serta pengaruh yang berlebihan terhadap proses fisiologis. Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa penambahan ZPT dalam medium, pertumbuhan sangat terhambat bahkan tidak tumbuh sama sekali (Sutarni, 1989).

Menurut Bey *et al.* (2006), giberelin merupakan hormon tumbuh pada tanaman yang bersifat sintesis dan berperan mempercepat perkecambahan. Penggunaan giberelin untuk mempercepat perkecambahan telah banyak dilakukan. Menurut Wilkins (1989) di dalam Bey *et al.* (2006), giberelin merupakan senyawa organik yang berperan penting dalam proses perkecambahan, karena dapat mengaktifkan reaksi enzimatik di dalam benih. Hormon GA<sub>3</sub> bersifat tidak hanya merangsang pertumbuhan melainkan juga merupakan zat yang berfungsi dalam pematangan dormansi biji (Salisbury dan Ross, 1995).

Menurut Davies (1995), terdapat 89 jenis giberelin. Semua giberelin merupakan turunan ent-giberelan dan bersifat asam sehingga dinamakan GA (asam giberelat) yang dinomori untuk membedakannya, yang paling umum digunakan adalah GA<sub>3</sub>. Menurut Kucera *et al.* (2005), ada dua fungsi giberelin

selama perkecambahan benih, pertama giberelin diperlukan untuk meningkatkan potensi tumbuh dari embrio dan sebagai promotor perkecambahan, dan kedua diperlukan untuk mengatasi hambatan mekanik oleh lapisan penutup benih karena terdapatnya jaringan di sekeliling radikula.

Menurut Parnata (2005), Penggunaan Giberelin ( $GA_3$ ) dapat menghambat pertumbuhan berbagai jenis penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri, hal ini disebabkan  $GA_3$  memiliki fungsi yang sama dengan penisilin, tetapi tidak meninggalkan residu antibiotik. Menurut George *et al.*, (2008), struktur kimia  $GA_3$  ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia *Gibberelic Acid* ( $GA_3$ ) (George *et al.*, 2008)

## J. Hipotesis

- a. Penambahan ekstrak tomat memberikan pengaruh beda nyata terhadap pertumbuhan *protocorm* anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien.
- b. Penambahan asam giberelat memberikan pengaruh beda nyata terhadap pertumbuhan *protocorm* anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien.