

## PENGARUH PEMBERIAN AIR KELAPA DAN GA3 TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI ANGGREK LIDAH ULAR (*Cymbidium dayanum*) SECARA IN VITRO

Agung Setiawan<sup>1</sup>, Syafrizal Hasibuan<sup>2</sup>, Heru Gunawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Asahan

<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Asahan

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa dan air GA3 terhadap perkecambahan biji anggrek lidah ular (*Cymbidium dayanum*) secara in vitro. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Asahan, Jalan Ahmad Yani Lintas Sumatera Utara desa Kelurahan Kisaran Naga, Kecamatan Kisaran Timur, Kabupaten Asahan pada bulan Maret hingga Mei 2018. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor dan empat ulangan. Faktor pertama adalah pemberian air kelapa (G) terdiri dari 2 taraf :  $G_0 = 0$  ml (kontrol) dan  $G_1 = 100$  ml. Faktor yang kedua pemberian GA3 (K) terdiri dari 4 taraf:  $K_0 = 0$  ppm (kontrol),  $K_1 = 0,5$  ppm,  $K_2 = 1$  ppm dan  $K_3 = 1,5$  ppm. Parameter yang diamati adalah persentase eksplan yang hidup, jumlah tunas, persentase eksplan membentuk akar dan jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Pemberian GA3 berpengaruh terhadap jumlah tunas, persentase eksplan membentuk akar dan jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh terhadap persentase eksplan yang hidup. Interaksi air kelapa dan GA3 menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.

**Kata Kunci:** air kelapa, GA3, anggrek lidah ular (*Cymbidium dayanum*)

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman spesies anggrek yang sangat besar, diperkirakan sekitar 5000 spesies anggrek tersebar di hutan-hutan seluruh Indonesia. Keadaan ini merupakan potensi yang sangat berharga bagi pengembangan anggrek di Indonesia, terutama berkaitan dengan sumberdaya genetik anggrek yang sangat diperlukan untuk menghasilkan anggrek-anggrek silangan yang baik dan unggul. Sungguh disayangkan, keanekaragaman anggrek tersebut terancam kelestariannya karena maraknya penebangan hutan dan konversi hutan. Penyebab lain adalah banyaknya pencurian terselubung oleh orang asing terhadap anggrek-anggrek asli alam dengan alasan kerjasama dan sumbangan dana penelitian. Oleh karena itu perlu melestarikan serta menjaga plasma nutfah jenis-jenis anggrek yang kita miliki, sehingga terjamin kelestarian keanekaragaman jenis anggrek tersebut (Sandra, 2004).

Sementara itu hanya sebagian kecil pihak yang mampu melakukan pengembangan dan pemanfaatan anggrek spesies. Salah satu alternatif untuk melestarikan keanekaragaman anggrek adalah melakukan perbanyakannya melalui kultur jaringan. Dengan kultur jaringan, kita dapat melakukan berbagai hal yang berkaitan dengan pengembangan anggrek yang tidak dapat dilakukan secara konvensional. Dengan kultur jaringan juga dapat dilakukan perbanyakannya anggrek dengan jumlah banyak dan dalam waktu yang relatif singkat. Selain itu, bisa dihasilkan anggrek yang memiliki sifat sama dengan induknya dan pertumbuhannya relatif seragam. 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 dan dalam keadaan steril (Hendaryono, 2012).

*Cymbidium dayanum* Rchb. f merupakan salah satu anggrek spesies Sumatera Utara yang digemari oleh pecinta anggrek. Pembudidayaan tanaman anggrek selama ini terkendala pada biji anggrek yang memiliki daya kecambah kurang dari 1% di alam. Daya kecambah biji yang rendah disebabkan oleh ukuran biji yang kecil dan tidak mempunyai endosperm. Oleh karena itu, perkecambah-an biji anggrek perlu didukung oleh hormon tumbuh yang sesuai (Gunawan, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa dan air GA3 terhadap perkecambahan biji anggrek lidah ular (*Cymbidium dayanum*) secara in vitro.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fak. Pertanian Universitas Asahan, Jl Jend. Ahmad Yani, Kabupaten Asahan. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2018 - Mei 2018.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji anggrek spesies, alkohol, betadin, air bersih, aquades, gula, agar, GA3, air kelapa, KOH 1 N dan HCl 1 N.

Alat yang digunakan : petridish, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, gelas erlenmeyer, botol kultur, botol stok, labu ukur, batang pengaduk, spatula, pinset, tangkai scalpel, timbangan analitik, autoclave, oven listrik, hot plate, laminar air flow, rak kultur, thermometer, pH meter, masker, sarung tangan dan hand sprayer.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan 2 faktor perlakuan:

1. Faktor Pertama: Konsentrasi pemberian Air Kelapa (G) yang terdiri dari 2 taraf, yaitu:

$G_0 = 0$  ml (kontrol)

$G_1 = 100$  ml

2. Faktor Kedua: Tingkat konsentrasi pemberian GA3 (K) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu

$K_0 = 0$  ppm (kontrol)

$K_1 = 0,5$  ppm

$K_2 = 1$  ppm

$K_3 = 1,5$  ppm

Dengan demikian diperoleh 8 kombinasi perlakuan yaitu :

$G_0K_0$              $G_1K_0$

$G_0K_1$              $G_1K_1$

$G_0K_2$              $G_1K_2$

$G_0K_3$              $G_1K_3$

Berdasarkan uraian diatas, kombinasi media penelitian ini yaitu :

Dari jumlah kombinasi perlakuan diperoleh ulangan sebanyak 4 ulangan

$(t - 1) (n - 1) \geq 15$

$(8 - 1) (n - 1) \geq 15$

$7 (n - 1) \geq 15$

$7n - 7 \geq 15$

$7n \geq 15 + 7$

7n ≥ 22  
 n ≥ 22/7  
 n ≥ 3,14 (4 ulangan)

Dengan kriteria sebagai berikut :

Jumlah ulangan = 4 ulangan  
 Jumlah kombinasi perlakuan = 8 kombinasi  
 Jumlah keseluruhan botol = 32 botol  
 Jumlah eksplan per botol = 5 eksplan  
 Jumlah keseluruhan eksplan = 160 eksplan

Model linier Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada perlakuan konsentrasi air kelapa ke-i, konsentrasi GA3 ke-j dan ulangan ke-k.

$\mu$  = Efek dari nilai tengah.

$\alpha$  = Pengaruh perlakuan konsentrasi Air Kelapa ke-i.

$\beta_j$  = Pengaruh perlakuan konsentrasi GA3 ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi Air Kelapa ke-i dan konsentrasi GA3 ke-j.

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k, pada perlakuan konsentrasi Air Kelapa ke-i dan konsentrasi GA3 ke-j.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F pada taraf 5%. Apabila terdapat beda nyata dari nilai tengahnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Eksplan Yang Hidup

Dari hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan air kelapa tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada pengamatan umur 8 MST. Pemberian GA3 juga menunjukkan pengaruh tidak nyata pada pengamatan umur 8 MST. Interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur yang diamati.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian air kelapa dan GA3 pada berbagai konsentrasi terhadap persentase eksplan yang hidup disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan GA3 Terhadap Persentase Eksplan Yang Hidup (%)

Air Kelapa	GA3				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
G <sub>0</sub>	8,08	4,84	8,32	9,50	7,68
G <sub>1</sub>	5,79	7,07	6,31	7,78	6,74
Rataan	6,94	5,96	7,31	8,64	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %

Dari data pada tabel 1 dapat dilihat bahwa, persentase eksplan yang hidup umur 8 MST memperlihatkan pengaruh yang tidak nyata, dengan nilai tertinggi dari perlakuan air kelapa (G)

terdapat pada perlakuan  $G_0$  (7,68%) dan  $G_1$  sebesar (6,74%). Perlakuan GA3 juga memperlihatkan pengaruh yang tidak nyata, dimana persentase eksplan yang hidup umur 8 MST tertinggi dari perlakuan GA3 (K) terdapat pada perlakuan  $K_3$  (8,64%),  $K_2$  (7,31%),  $K_0$  (6,94%) dan  $K_1$  (5,96%).

### Jumlah Tunas

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata pada umur amatan 8 MST. Pemberian GA3 menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur amatan 8 MST. Interaksi pemberian air kelapa dan GA3 menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas anggrek pada umur yang diamati.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian air kelapa dan GA3 pada berbagai konsentrasi terhadap jumlah tunas disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

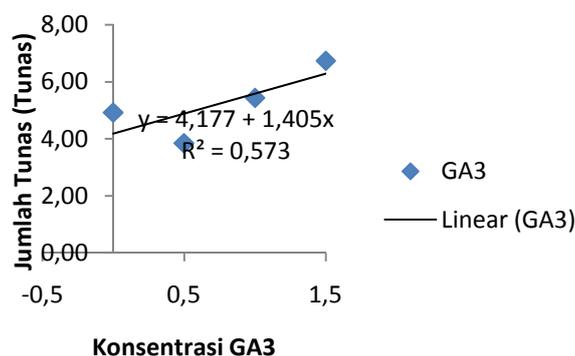
Tabel 2. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan GA3 Terhadap Jumlah Tunas (Tunas)

Air Kelapa	GA3				Rataan
	$K_0$	$K_1$	$K_2$	$K_3$	
$G_0$	5,37	3,10	6,45	7,45	5,59
$G_1$	4,46	4,58	4,42	6,01	4,87
Rataan	4,92b	3,84b	5,44b	6,73a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %

Dari data tabel 2 dapat dilihat bahwa, jumlah tunas umur 8 MST memperlihatkan pengaruh tidak nyata, tetapi jumlah tunas terbanyak dari perlakuan air kelapa (G) terdapat pada perlakuan  $G_0$  (5,59 tunas) dilanjutkan dengan  $G_1$  (4,87 tunas). Pemberian ZPT GA3 menunjukkan pengaruh yang nyata, dimana jumlah tunas umur 8 MST tertinggi dari perlakuan GA3 (K) terdapat pada perlakuan  $K_3$  (6,73 tunas), tidak berbeda nyata dengan  $K_2$  (5,44 tunas),  $K_0$  (4,92 tunas) dan  $K_1$  (3,84 tunas).

Hubungan antara jumlah tunas dengan perlakuan GA3 umur 8 MST disajikan pada Gambar 1



Gambar 1. Hubungan Jumlah Tunas (Tunas) Terhadap Pemberian GA3 Pada Umur 8 MST

Pada Gambar 1. Menunjukkan bahwa jumlah tunas tertinggi pada  $K_3$  (6,73 tunas) dilanjutkan dengan  $K_2$  (5,44 tunas) dilanjutkan dengan  $K_0$  (4,92 tunas) dan  $K_1$  (3,84 tunas).

**Persentase Eksplan Membentuk Akar (%)**

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata pada umur amatan 8 MST. Pemberian GA3 menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada umur amatan 8 MST. Interaksi pemberian air kelapa dan GA3 menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap persentase eksplan membentuk akar pada umur yang diamati

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian air kelapa dan GA3 pada berbagai konsentrasi terhadap persentase eksplan membentuk akar disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

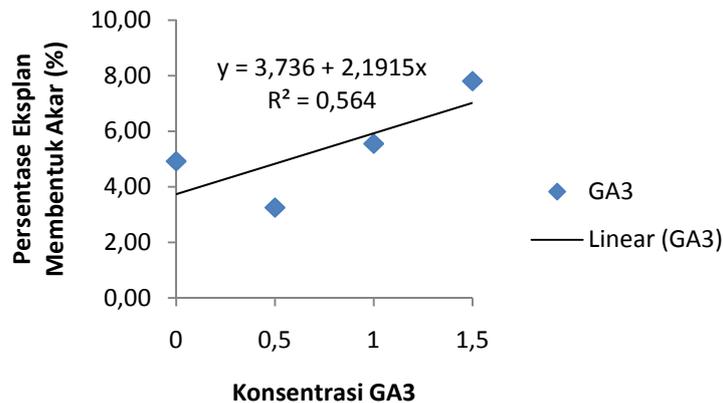
Tabel 3. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan GA3 Terhadap Persentase Eksplan Membentuk Akar (%)

Air Kelapa	GA3				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
G <sub>0</sub>	5,34	3,08	6,26	8,34	5,75
G <sub>1</sub>	4,49	3,43	4,84	7,26	5,01
Rataan	4,92b	3,25b	5,55b	7,80a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama tidak mberbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %

Dari data pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa, persentase eksplan membentuk akar umur 8 MST memperlihatkan pengaruh yang tidak nyata, dengan nilai tertinggi dari perlakuan air kelapa (G) terdapat pada perlakuan G<sub>0</sub> (5,75%), berbeda nyata terhadap perlakuan G<sub>1</sub> sebesar (5,01%). Perlakuan Giberelin (GA3) memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata, dimana persentase eksplan membentuk akar umur 8 MST tertinggi dari perlakuan GA3 (K) terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub> (7,80%), tidak berbeda nyata dengan K<sub>2</sub> (5,55%), K<sub>0</sub> (4,92%) dan K<sub>1</sub> (3,25%).

Hubungan antara persentase eksplan membentuk akar dengan perlakuan GA3 umur 8 MST disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. Hubungan Persentase Eksplan Membentuk Akar (%) Terhadap Pemberian GA3 Pada Umur 8 MST

Pada gambar 2. Menunjukkan bahwa persentase eksplan membentuk akar mengalami pertambahan persentase dengan bertambahnya pemberian GA3 pada pemberian selanjutnya, terlihat hubungan linier positif dengan persamaan regresi  $y = 2,191x + 3,736$  dengan nilai  $r = 0,564$ .

### Jumlah Daun

Dari analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa menunjukkan pengaruh tidak nyata pada umur amatan 8 MST. Pemberian GA3 menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur amatan 8 MST. Interaksi pemberian air kelapa dan GA3 menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun anggrek pada umur yang diamati

Hasil uji beda rata-rata pengaruh pemberian air kelapa dan GA3 pada berbagai konsentrasi terhadap jumlah daun disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

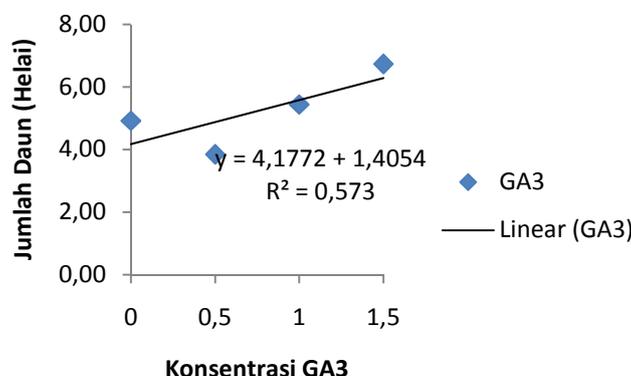
Tabel 4. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan GA3 Terhadap Jumlah Daun (Helai)

Air Kelapa	GA3				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
G <sub>0</sub>	5,37	3,10	6,45	7,45	5,59
G <sub>1</sub>	4,46	4,58	4,42	6,01	4,87
Rataan	4,92b	3,84b	5,44b	6,73a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5 %

Dari data tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa (G) dengan nilai tertinggi mampu G<sub>0</sub> sebesar 5,59 helai, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan G<sub>1</sub> yaitu sebesar 4,87 helai. Pemberian ZPT GA3 menunjukkan pengaruh yang nyata, dimana jumlah daun umur 8 MST tertinggi dari perlakuan GA3 (K) terdapat pada perlakuan K<sub>3</sub> (6,73 helai), tidak berbeda nyata dengan K<sub>2</sub> (5,44 helai), K<sub>0</sub> (4,92 helai) dan K<sub>1</sub> (3,84 helai).

Hubungan antara jumlah daun dengan perlakuan GA3 umur 8 MST disajikan pada Gambar 3



Gambar 3. Hubungan Jumlah Daun (Helai) Terhadap Pemberian GA3 Pada Umur 8 MST

Pada Gambar 3. Menunjukkan bahwa jumlah daun tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> (6,73 helai), dilanjutkan dengan K<sub>2</sub> (5,44 helai), dilanjutkan dengan K<sub>0</sub> (4,92 helai) dan K<sub>1</sub> (3,84 helai). Jumlah daun mengalami pertambahan dengan bertambahnya pemberian GA3 pada pemberian selanjutnya, terlihat hubungan linier positif dengan persamaan regresi  $y = 1,405x + 4,177$  dengan nilai  $r = 0,573$ .

### Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Secara in vitro

Pemberian air kelapa terhadap perkecambahan anggrek tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

Air kelapa memiliki manfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Air kelapa sebagai cadangan makanan yang mengandung vitamin dan zat tumbuh, sehingga dapat menstimulasi perkecambahan. Air kelapa mengandung zat atau bahan seperti, vitamin, asam amino, asam nukleat fosfor dan zat tumbuh auksin dan asam giberelat. Oleh karena itu air kelapa mempunyai kemampuan besar untuk mendorong pembelahan sel dan proses deferensiasi (Widiastoety, 1994).

Pengaruh tidak nyata pada pemberian air kelapa dimungkinkan karena umur dari air kelapa tersebut yang masih muda atau sudah terlanjur tua, sehingga kandungan yang terdapat didalam air kelapa tidak dapat berpengaruh terhadap perkecambahan biji anggrek. Mungkin juga konsentrasi pemberian air kelapa kurang tepat dalam perkecambahan biji anggrek, sehingga air kelapa berpengaruh tidak nyata.

Air kelapa mengandung asam amino, asam-asam organik, asam nukleat, purin, gula, alkohol, vitamin, mineral dan zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan. Air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh berupa auksin dan sitokinin yang dapat merangsang induksi tunas (Hendaryono, 2000)

Penggunaan konsentrasi air kelapa haruslah tepat, karena jika penggunaan air kelapa dengan konsentrasi terlalu tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kultur. Selain itu, perawatan pada tanaman kultur juga harus diperhatikan, seperti penyinaran pada tanaman kultur dan suhu lingkungan *in vitro* yang harus terkontrol. Karena jika hal ini tidak diperhatikan akan dapat menyebabkan kontaminasi pada tanaman kultur.

### **Pengaruh Pemberian GA3 Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Secara In Vitro**

Pemberian ZPT GA3 berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan persentase eksplan yang hidup, dan berpengaruh nyata pada parameter pengamatan jumlah tunas dan jumlah daun. *Gibberellic acid* (GA3) adalah salah satu senyawa yang tergolong kedalam hormon giberelin. Giberelin sebagai hormon tumbuh pada tanaman yang berpengaruh terhadap sifat genetik, pembungaan, partenokarpi, penyinaran, mobilisasi karbohidrat selama pekecambahan, perpanjangan sel, aktivitas kambium, mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein (Simanungkalit, 2011).

*Gibberellic acid* (GA3) dapat mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar. GA3 mampu mempengaruhi sifat genetik dan proses fisiologi yang terdapat dalam tumbuhan, seperti pembungaan, partenokarpi dan mobilisasi karbohidrat selama masa perkecambahan berlangsung (Yasmin, 2014). Pada penelitian ini konsentrasi optimum adalah 1,5 ppm (1,5 ml) dengan jumlah pada parameter pengamatan jumlah tunas yaitu 6,73 tunas, persentase eksplan membentuk akar yaitu 7,80% dan pada jumlah daun sebesar 6,73 helai. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ZPT harus tepat, jika kelebihan maupun kekurangan berdampak pada perkembangan tanaman.

### **Interaksi Pemberian Air Kelapa dan GA3 Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Secara In Vitro**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian air kelapa dan GA3 menunjukkan pengaruh tidak nyata nyata pada semua parameter pengamatan. Hal yang menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi air kelapa dan GA3 belum berinteraksi dan mempengaruhi perkecambahan biji anggrek, keduanya bekerja sendiri-sendiri.

Tidak terjadinya interaksi keduanya dapat disebabkan kurang tepat atau sesuainya dosis dari air kelapa dan ZPT GA3 dari media percobaan itu sendiri dan juga bisa disebabkan oleh lingkungan *in vitro* yang kurang tepat, seperti lama penyinaran dan suhu ruangan. Karena jika kondisi lingkungan yang kurang tepat dan sesuai dapat mengganggu kemampuan eksplan untuk penyerapan hara yang tersedia didalam media kultur.

### KESIMPULAN

1. Pemberian air kelapa tidak ada satu konsentrasi yang berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati.
2. Pemberian GA3 terdapat satu konsentrasi yang berpengaruh pada pengamatan jumlah tunas, persentase eksplan yang hidup dan jumlah daun. Perlakuan terbaik yaitu K<sub>3</sub> (1,5 ml GA3).
3. Interaksi pemberian air kelapa dan GA3 tidak ada satu konsentrasi yang berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati.

### DAFTAR PUSTAKA

- Darmono, D. W. 2008. Bertanam Anggrek. Penerbit Panebar Swadaya
- Gunawan, L. W. 2002. Teknik Kultur Jaringan. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB. Bogor.
- Gunawan, L.W. 1995. Teknik Kultur *in vitro* dalam Hortikul-tura. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hendaryono, DPS. 2000. Pembibitan Anggrek Dalam Botol. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Hendaryono, DPS dan A.Wijayani. 2012. Teknik Kultur Jaringan, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern. Kanisius. Jakarta. 140 hlm.
- Pandiangan, S. dan Nainggolan, T. 2006. Pengaruh pemberian giberelin (GA3) dan air kelapa terhadap pertumbuhan planlet tanaman anggrek (*Dendrobium* sp.) secara In Vitro. Jurnal Komunikasi Penelitian, 18(2): 30—33.
- Sandra, Edhi, 2004. Kultur Jaringan Anggrek Skala Rumah Tangga, PT AgroMedia Pustaka, Bogor.
- Santoso, U. dan F. Nursandi. 2002. Kultur Jaringan Tanam-an. UMM Pres. Malang.
- Simanungkalit, R.E. 2011. Peningkatan Mutu dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan Pemberian Hormon GA3. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Widiastoety, D., dan Purbadi. 2003, Pengaruh Bubur Ubi kayu dan Ubijalar Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. Jurnal Hortikultura 13(1): 1 – 6 hal.
- Yasmin S., Wardiyati, T. dan Koesriharti. 2014. Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi Dan Konsentrasi GA3 (Ga3) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.)
- Yusnita, 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Yuwono, T. 2008. Bioteknologi Pertanian. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman; Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. Bumi Aksara, Jakarta.