

Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh NAA (Naphtaleine Acetic Acid) dan BAP (6-Benzyl Amino Purine) serta Air Kelapa untuk Menginduksi Organogenesis Tanaman *Anthurium* (*Anthurium andraeanum* Linden Ex André)

*The Use of Growth Regulator NAA, BAP, and Coconut Water to Induce Organogenesis of Anthurium andraeanum Linden ex André*

Dyah Prihatmanti<sup>1</sup> dan Nurhayati Ansori Mattjik<sup>2</sup>

Diterima 8 April 2003 / Disetujui 23 Maret 2004

ABSTRACT

The purpose of this experiment was to investigate the effect of plant growth regulators NAA, BAP, and coconut water in *Anthurium andraeanum* propagation by tissue culture. The experimental design was factorial arranged in randomized block design. First factor was NAA concentration consisted of 0.0 mg/l, 0.1 mg/l, 0.2 mg/l. Second factor was BAP concentration consisted of 0 mg/l, 1 mg/l, 2 mg/l. Third factor was coconut water consisted of 0%, 10%, 20%, 30%. Response of survive explant was callus formation especially on NAA 0.2 mg/l. BAP 1 mg/l and 2 mg/l resulted greening callus followed by shoots formation. Coconut water 0, 10, and 20% could promote culture growth. The combination of treatment coconut water 0%, 10%, NAA 0.2 mg/l, and BAP 1 mg/l and 2 mg/l stimulated embriogenesis of callus to be shoots, leaves and roots.

Key words : *Anthurium andraeanum*, NAA (Naphtaleine Acetic Acid), BAP (6-Benzyl Amino Purine).

PENDAHULUAN

*Anthurium andraeanum* merupakan salah satu jenis tanaman hias yang populer sebagai bunga potong dan mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Sebagai bunga potong *A. andraeanum* memiliki beberapa kelebihan yaitu tangkai bunga yang panjang, warna dan bentuk bunga yang menarik, serta daya tahan yang cukup lama, sekitar 1-2 minggu.

*A. andraeanum* merupakan tanaman daerah tropis. Belanda telah berhasil mengembangkan tanaman ini secara besar-besaran dengan teknik budidaya dalam rumah kaca. Indonesia sebagai daerah tropis tentu memiliki peluang untuk mengembangkan tanaman tersebut.

Perbanyakan *A. andraeanum* secara konvensional dapat dilakukan dengan menanam biji, memotong rimpang, dan memisahkan anakannya. Cara tersebut memakan waktu yang cukup lama dan pertumbuhan yang tidak seragam. Perbanyakan vegetatif melalui stek dan pemotongan rimpang menghasilkan laju perbanyakan yang tidak mencukupi untuk perbanyakan massal sedangkan untuk keperluan produksi bunga potong diperlukan teknik perbanyakan tanaman yang

dapat memenuhi kebutuhan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Teknik kultur jaringan selama ini diketahui sebagai salah satu teknik perbanyakan tanaman yang mampu memperbanyak tanaman dalam jumlah besar dan dalam waktu yang relatif singkat.

Perbanyakan tanaman anthurium melalui kultur jaringan dipelopori oleh Pierik (1987) yang berhasil menginduksi regenerasi dari embrio dan biji. Dari bagian nonmeristematik pada tanaman dewasa, semua jenis eksplan tersebut membentuk kalus dan setelah subkultur didapat tunas adventif (Geier, 1990). Inisiasi eksplan dilakukan dengan medium cair MS yang dimodifikasi dan ditambah air kelapa 15% pada tahap selanjutnya yaitu induksi multiplikasi tunas medium padat MS dengan BAP (6-Benzyl Amino Purine) 0.2-1 mg/l dapat meningkatkan proliferasi.

Zat pengatur tumbuh sebagai salah satu komponen penting dalam kultur jaringan dan sampai saat ini dapat diperoleh dengan harga yang masih relatif mahal. Saat ini telah diusahakan untuk menggunakan ZPT dari bahan alami antara lain ekstrak buah tomat, jagung, buncis, dan air kelapa.

<sup>1</sup> Alumni Departemen Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB

<sup>2</sup> Staf Pengajar Departemen Budi Daya Pertanian Faperta IPB

Jl Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Telp./Fax. (0251) 629353 (Penulis untuk korespondensi)

Air kelapa (*coconut water*) telah lama diketahui sebagai sumber yang kaya akan zat-zat aktif yang diperlukan untuk perkembangan embrio. Pada air kelapa ini dapat dilihat suatu interaksi antara sitokinin dengan fitohormon lainnya di dalam proses perkembangan embrio (Wattimena, 1987).

Gunawan (1988) mengungkapkan pada penelitian yang lebih mendalam menemukan bahwa efek air kelapa pada pertumbuhan menjadi lebih baik bila dalam media juga diberikan auksin. Auksin tertentu dan air kelapa dapat bersifat sinergis.

Penambahan air kelapa pada media kultur jaringan tanaman *A. andraeanum* dilakukan pada konsentrasi 15% (Kunisaki, 1980; Haryanto *et al*, 1995). Belum diperoleh laporan tentang penggunaan air kelapa dengan konsentrasi diatas dan dibawah 15%. Oleh karena itu diperlukan penelitian tentang penggunaan air kelapa dengan konsentrasi diatas dan dibawah 15% dalam kultur jaringan *A. andraeanum*. Selain itu perbanyakkan klonal *A. andraeanum* melalui eksplan daun perlu diteliti lebih mendalam karena daun merupakan bagian tanaman yang relatif mudah diperoleh daripada eksplan kotiledon, meristem, dan embrio. Jika penggunaan eksplan daun dapat optimal maka perbanyakkan massal terhadap *A. andraeanum* pun dapat optimal baik secara kualitas maupun kuantitas.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mempelajari perbanyakkan *A. andraeanum* secara *in vitro* dengan berbagai taraf konsentrasi NAA (Naphthaleine Acetic Acid) dan BAP (6-Benzyl Amin Purine), dan air kelapa dalam medium padat dengan Media Dasar MS (Murashige and Skoog).

## BAHAN DAN METODE

Bahan tanam (eksplan) yang digunakan adalah daun dari hasil perkecambahan benih secara *in vitro* tanaman *A. andraeanum*.

Rancangan perlakuan yang digunakan adalah faktorial yang disusun dalam rancangan lingkungan acak kelompok. Tiga faktor yang digunakan adalah konsentrasi NAA, BAP dan air kelapa. Faktor konsentrasi NAA terdiri dari 3 taraf yaitu 0.0 mg/l, 0.1 mg/l, dan 0.2 mg/l. Faktor konsentrasi BAP terdiri dari 3 taraf yaitu 0 mg/l, 1 mg/l, dan 2 mg/l. Faktor konsentrasi air kelapa (%v/v) terdiri dari 4 taraf yaitu konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30%. Kombinasi tiga faktor menghasilkan 36 perlakuan. Tiap perlakuan diulang 10 kali dan masing-masing satuan percobaan terdiri dari 1 botol kultur yang berisi 3 eksplan.

Buah *A. andraeanum* yang telah masak dicuci dengan deterjen dan air mengalir, kemudian di rendam dalam larutan Agrimycin dan Dithane selama 24 jam. Buah kembali dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan sisa-sisa Agrimycin dan Dithane. Buah yang telah bersih disterilkan permukaannya. Biji

dikeluarkan dari buah sambil dikupas kulit arinya dan dimasukkan dalam larutan Kalsium Hypoklorit 5%, dikocok selama 15 menit, dibilas dengan air steril sebanyak tiga kali, lalu disiram dengan alkohol 95 %, dikocok selama 10 detik kemudian dibilas lagi dengan air steril tiga kali. Biji yang sudah bersih ditanam dalam media MS tanpa penambahan ZPT dan disimpan di rak kultur sampai berkecambah dan terbentuk daun paling sedikit 2 helai pada 8 MST. Daun tersebut akan digunakan sebagai eksplan.

Eksplan berupa daun yang diperoleh dari hasil perkecambahan benih secara *in vitro* dikeluarkan dari botol kultur dan diletakkan dalam cawan petri yang telah diberi air steril dan Bethadine dipotong-potong dengan ukuran 0.5 x 0.5 cm. Potongan-potongan daun tersebut ditanam dalam botol dengan media perlakuan dan disimpan di rak kultur.

Parameter yang diamati adalah persentase kematian, persentase pencoklatan, kontaminasi, serta adanya penyakit, waktu munculnya kalus, tunas, daun dan akar, jumlah tunas, daun, dan akar. Pengamatan dilakukan tiap minggu mulai dari minggu ke-1 sampai minggu ke-14.

Kalus dinyatakan sebagai suatu masa sel yang pertumbuhannya tidak terorganisasi sehingga tampak seperti gumpalan berwarna putih, kuning, atau hijau. Tunas dinyatakan sebagai suatu tonjolan berbentuk kerucut yang berwarna hijau atau ujungnya berwarna lebih hijau dengan panjang 1 mm dan selanjutnya memanjang atau mengeluarkan daun. Daun dinyatakan sebagai lembaran berwarna hijau baik yang masih menggulung maupun telah terbuka. Akar dinyatakan sebagai tonjolan berbentuk kerucut dan berbulu putih (bulu akar) dengan ujung berwarna kuning, dan akan tumbuh memanjang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kontaminasi yang terjadi pada percobaan ini tergolong rendah yaitu 0.83% dari total populasi. Seluruh kontaminasi yang terjadi disebabkan oleh cendawan dan telah terlihat pada 1 minggu setelah tanam (MST).

Persentase kematian kultur sangat tinggi, diawali dengan penguningan dan pencoklatan (*browning*). Proses penguningan kultur dimulai sejak 2-4 MST. Persentase eksplan yang mati setelah mengering mencapai 78.3%, sedangkan persentase eksplan yang mati setelah *browning* mencapai 14.72%. Mengeringnya eksplan mulai terlihat rata-rata pada 5 MST, sedangkan proses *browning* mulai terlihat pada 7 MST.

Bagian tepi eksplan merupakan bagian yang mengalami pelukaan, dan dari bagian yang luka tersebut mengeluarkan senyawa fenolik yang menyebabkan timbulnya warna coklat pada eksplan. Banyaknya senyawa fenolik akan meracuni eksplan secara

keseluruhan hingga akhirnya mati. Pierik (1987) menyatakan bahwa proses *browning* disebabkan oleh aktivitas enzim pengoksidasi seperti polifenol oksidase dari dalam eksplan yang terbentuk pada saat jaringan atau eksplan dilukai, sehingga kematian karena pencoklatan lebih sukar diatasi daripada kontaminasi. Ukuran eksplan yang kecil dapat mempengaruhi kecepatan kematian eksplan, karena pada ukuran eksplan yang kecil waktu yang diperlukan untuk menyebarkan senyawa fenolik pun sedikit. Demikian pula dengan proses menguningnya eksplan.

Kematian eksplan merupakan suatu proses fisiologi yang dipengaruhi fungsi sel. Jika fungsi normalnya terganggu struktur yang ada berubah secara meluas hingga terjadi disorganisasi protoplas dan akhirnya sel mati. Salah satu proses fisiologi yang terjadi pada kultur *in vitro* adalah senesen yaitu suatu proses yang dapat mempercepat proses penuaan walaupun nutrisi pada media dan sirkulasi gas masih mencukupi. Proses senesen pada kultur *in vitro* dapat terjadi melalui bentuk yang berbeda-beda seperti daun menguning dan kalus berubah warna secara gradual menjadi abu-abu lalu coklat. Kekurangan nutrisi dari media dan akumulasi racun pada kultur juga merupakan penyebab senesen (Cachiță and Crăciun, 1990).

Jika senesen terjadi pada daun, kloroplas merupakan organel yang pertama kali mengalami degradasi, kemudian diikuti oleh degradasi membran sitoplasma. Mitokondria dan nukleus merupakan bagian akhir yang terpisah dan masih terus berfungsi hingga akhir tahap senesen (Cachiță and Crăciun, 1990).

Eksplan yang tidak membentuk kalus (3.3%), kondisinya tetap segar dan berwarna hijau seperti pada saat penanaman. Eksplan tersebut sama sekali tidak menunjukkan adanya organogenesis hingga 14 MST. Beberapa eksplan dapat menunjukkan pembentukan kalus (2.7%) pada waktu yang berbeda-beda.

Dengan kondisi eksplan yang masih segar pada eksplan yang tidak membentuk kalus, dapat diduga bahwa masih ada kemungkinan eksplan untuk menunjukkan respon pada waktu selanjutnya. Eksplan yang masih dalam kondisi segar berarti masih memiliki sel-sel yang hidup dan dapat melakukan pertumbuhan seperti berorganogenesis, kecuali ada faktor lain yang menghambat.

Halperin dalam Tripepi (1997) menyatakan bahwa dalam organogenesis terdapat tiga kemungkinan yang dapat menyebabkan eksplan gagal berorganogenesis. Pertama, sel-sel pada eksplan kekurangan totipotensi. Kedua, sel-sel pada eksplan tidak mampu berdiferensiasi. Ketiga, eksplan mempunyai batasan fisiologi untuk dapat berdiferensiasi dan berdediferensiasi karena kurangnya rangsangan induksi esensial seperti jenis atau konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tidak tepat.

Waktu terbentuknya kalus dapat dilihat pada Tabel 1 dan selanjutnya masing-masing eksplan yang berkalus menunjukkan pertumbuhan yang berbeda-beda.

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan tiap-tiap eksplan yang berorganogenesis dengan membentuk kalus, tunas, daun dan akar. Kalus mulai terlihat dari salah satu sisi potongan daun (eksplan) dan terus membesar hingga akhir pengamatan (14 MST). Tapi pada beberapa eksplan, kalus yang terbentuk tidak bertambah besar.

Warna kalus terdiri dari hijau dan kuning. Kalus yang terbentuk mengalami perubahan warna dari kuning menjadi hijau, tetapi ada juga yang tetap kuning atau tetap hijau. Perubahan warna kalus umumnya terjadi menjelang terbentuknya tunas.

Pada kultur dengan konsentrasi NAA 0.2 mg/l tanpa dan dengan air kelapa 10% dan 20% menunjukkan adanya organogenesis tunas, akar dan daun melalui kalus. Tanpa air kelapa, dan dengan air kelapa 10%, dan 20% menunjukkan kecenderungan pertumbuhan kultur.

Sembilan dari sepuluh kultur yang memberikan respon berasal dari perlakuan BAP 1 dan 2 mg/l. Adanya respon pada kombinasi perlakuan BAP 1 mg/l dan 2 mg/l tanpa air kelapa dan dengan air kelapa 10%, dan 20% menunjukkan adanya kecenderungan pertumbuhan kultur yang dipengaruhi oleh sitokinin yang dalam hal ini adalah BAP, dan kandungan sitokinin dalam air kelapa. Sedangkan Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan kultur dengan perlakuan BAP 2 mg/l, tanpa air kelapa dan NAA. Kombinasi perlakuan air kelapa 10% dengan BAP 1 mg/l menunjukkan kecenderungan pembentukan kalus dan pertumbuhan kultur tercepat, serta jumlah tunas, daun dan akar terbanyak (Gambar 2). Hal ini diduga karena adanya pengaruh BAP sebagai sitokinin yang mendorong proliferasi tunas. Pierik (1987) menyatakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin pada konsentrasi yang tinggi dapat mendorong pembentukan tunas adventif dengan mengurangi pengaruh dominasi apikal. Polii (1993) menyatakan bahwa air kelapa mempunyai pengaruh yang sama dengan BAP terhadap pertumbuhan kultur.

Akar muncul hanya pada tiga kultur dengan perlakuan yang berbeda, yaitu perlakuan air kelapa 10% + NAA 0.2 mg/l + BAP 1 mg/l dengan satu akar pada 14 MST (Gambar 2) dan perlakuan tanpa air kelapa + NAA 0.2 mg/l + BAP 2 mg/l dengan satu akar pada 14 MST (Gambar 3) - pada kedua kultur tersebut memperlihatkan inisiasi akar setelah terbentuknya tunas dan daun - serta perlakuan air kelapa 20% + NAA 0.2 mg/l + BAP 0 mg/l dengan tujuh akar pada 4 MST (Gambar 4). Pada kultur yang terakhir ini inisiasi akar terjadi tanpa didahului oleh kalus, tunas, maupun daun. Perakaran pada kultur ini terbentuk oleh penambahan air kelapa sedangkan penambahan BAP cenderung menghambat perakaran. Hal ini dapat dilihat dengan semakin tinggi konsentrasi air kelapa dan semakin rendah konsentrasi BAP menunjukkan kecenderungan pembentukan dan pertumbuhan akar yang semakin banyak. Harris dan

keseluruhan hingga akhirnya mati. Pierik (1987) menyatakan bahwa proses *browning* disebabkan oleh aktivitas enzim pengoksidasi seperti polifenol oksidase dari dalam eksplan yang terbentuk pada saat jaringan atau eksplan dilukai, sehingga kematian karena pencoklatan lebih sukar diatasi daripada kontaminasi. Ukuran eksplan yang kecil dapat mempengaruhi kecepatan kematian eksplan, karena pada ukuran eksplan yang kecil waktu yang diperlukan untuk menyebarkan senyawa fenolik pun sedikit. Demikian pula dengan proses menguningnya eksplan.

Kematian eksplan merupakan suatu proses fisiologi yang dipengaruhi fungsi sel. Jika fungsi normalnya terganggu struktur yang ada berubah secara meluas hingga terjadi disorganisasi protoplas dan akhirnya sel mati. Salah satu proses fisiologi yang terjadi pada kultur *in vitro* adalah senesen yaitu suatu proses yang dapat mempercepat proses penuaan walaupun nutrisi pada media dan sirkulasi gas masih mencukupi. Proses senesen pada kultur *in vitro* dapat terjadi melalui bentuk yang berbeda-beda seperti daun menguning dan kalus berubah warna secara gradual menjadi abu-abu lalu coklat. Kekurangan nutrisi dari media dan akumulasi racun pada kultur juga merupakan penyebab senesen (Cachijā and Crăciun, 1990).

Jika senesen terjadi pada daun, kloroplas merupakan organel yang pertama kali mengalami degradasi, kemudian diikuti oleh degradasi membran sitoplasma. Mitokondria dan nukleus merupakan bagian akhir yang terpisah dan masih terus berfungsi hingga akhir tahap senesen (Cachijā and Crăciun, 1990).

Eksplan yang tidak membentuk kalus (3.3%), kondisinya tetap segar dan berwarna hijau seperti pada saat penanaman. Eksplan tersebut sama sekali tidak menunjukkan adanya organogenesis hingga 14 MST. Beberapa eksplan dapat menunjukkan pembentukan kalus (2.7%) pada waktu yang berbeda-beda.

Dengan kondisi eksplan yang masih segar pada eksplan yang tidak membentuk kalus, dapat diduga bahwa masih ada kemungkinan eksplan untuk menunjukkan respon pada waktu selanjutnya. Eksplan yang masih dalam kondisi segar berarti masih memiliki sel-sel yang hidup dan dapat melakukan pertumbuhan seperti berorganogenesis, kecuali ada faktor lain yang menghambat.

Halperin dalam Tripepi (1997) menyatakan bahwa dalam organogenesis terdapat tiga kemungkinan yang dapat menyebabkan eksplan gagal berorganogenesis. Pertama, sel-sel pada eksplan kekurangan totipotensi. Kedua, sel-sel pada eksplan tidak mampu berdiferensiasi. Ketiga, eksplan mempunyai batasan fisiologi untuk dapat berdiferensiasi dan berdediferensiasi karena kurangnya rangsangan induksi esensial seperti jenis atau konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tidak tepat.

Waktu terbentuknya kalus dapat dilihat pada Tabel 1 dan selanjutnya masing-masing eksplan yang berkalus menunjukkan pertumbuhan yang berbeda-beda.

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan tiap-tiap eksplan yang berorganogenesis dengan membentuk kalus, tunas, daun dan akar. Kalus mulai terlihat dari salah satu sisi potongan daun (eksplan) dan terus membesar hingga akhir pengamatan (14 MST). Tapi pada beberapa eksplan, kalus yang terbentuk tidak bertambah besar.

Warna kalus terdiri dari hijau dan kuning. Kalus yang terbentuk mengalami perubahan warna dari kuning menjadi hijau, tetapi ada juga yang tetap kuning atau tetap hijau. Perubahan warna kalus umumnya terjadi menjelang terbentuknya tunas.

Pada kultur dengan konsentrasi NAA 0.2 mg/l tanpa dan dengan air kelapa 10% dan 20% menunjukkan adanya organogenesis tunas, akar dan daun melalui kalus. Tanpa air kelapa, dan dengan air kelapa 10%, dan 20% menunjukkan kecenderungan pertumbuhan kultur.

Sembilan dari sepuluh kultur yang memberikan respon berasal dari perlakuan BAP 1 dan 2 mg/l. Adanya respon pada kombinasi perlakuan BAP 1 mg/l dan 2 mg/l tanpa air kelapa dan dengan air kelapa 10%, dan 20% menunjukkan adanya kecenderungan pertumbuhan kultur yang dipengaruhi oleh sitokinin yang dalam hal ini adalah BAP, dan kandungan sitokinin dalam air kelapa. Sedangkan Gambar 1 menunjukkan pertumbuhan kultur dengan perlakuan BAP 2 mg/l, tanpa air kelapa dan NAA. Kombinasi perlakuan air kelapa 10% dengan BAP 1 mg/l menunjukkan kecenderungan pembentukan kalus dan pertumbuhan kultur tercepat, serta jumlah tunas, daun dan akar terbanyak (Gambar 2). Hal ini diduga karena adanya pengaruh BAP sebagai sitokinin yang mendorong proliferasi tunas. Pierik (1987) menyatakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin pada konsentrasi yang tinggi dapat mendorong pembentukan tunas adventif dengan mengurangi pengaruh dominasi apikal. Polii (1993) menyatakan bahwa air kelapa mempunyai pengaruh yang sama dengan BAP terhadap pertumbuhan kultur.

Akar muncul hanya pada tiga kultur dengan perlakuan yang berbeda, yaitu perlakuan air kelapa 10% + NAA 0.2 mg/l + BAP 1 mg/l dengan satu akar pada 14 MST (Gambar 2) dan perlakuan tanpa air kelapa + NAA 0.2 mg/l + BAP 2 mg/l dengan satu akar pada 14 MST (Gambar 3) - pada kedua kultur tersebut memperlihatkan inisiasi akar setelah terbentuknya tunas dan daun - serta perlakuan air kelapa 20% + NAA 0.2 mg/l + BAP 0 mg/l dengan tujuh akar pada 4 MST (Gambar 4). Pada kultur yang terakhir ini inisiasi akar terjadi tanpa didahului oleh kalus, tunas, maupun daun. Perakaran pada kultur ini terbentuk oleh penambahan air kelapa sedangkan penambahan BAP cenderung menghambat perakaran. Hal ini dapat dilihat dengan semakin tinggi konsentrasi air kelapa dan semakin rendah konsentrasi BAP menunjukkan kecenderungan pembentukan dan pertumbuhan akar yang semakin banyak. Harris dan

Hart, dalam George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa sitokinin tinggi (0.5 – 10 mg/l) pada umumnya menekan pembentukan akar. Selain itu pada umumnya akar tanaman Anthurium muncul dari ketiak daun, tapi pada kultur ini tidak dapat terlihat dengan jelas asal munculnya akar. Diduga akar yang terbentuk bukan berupa pertumbuhan *rhizogenic* melainkan hanya struktur yang menyerupai akar.

Geier (1990) menyatakan proses pengakaran muncul secara spontan ketika kultur telah dapat bertahan cukup lama dibawah penyinaran. Sedangkan Tripepi (1997) menyatakan bahwa pada *Rosa hybrida*

“Golden Emblem” NAA dapat menstimulasi organogenesis akar sebelum tunas adventif terbentuk.

Penambahan air kelapa diduga menyebabkan perbandingan auksin sitokinin yang kemudian dapat mendorong pertumbuhan kultur yang berbeda-beda. Nisbah auksin terhadap sitokinin yang tinggi akan menyebabkan pembentukan akar, sedangkan nisbah auksin terhadap sitokinin yang rendah akan menyebabkan pembentukan tunas adventif dan proliferasi tunas aksilar. Pembentukan tunas adventif dari kalus dapat terjadi pada nisbah auksin dan sitokinin yang seimbang (George dan Sherrington, 1984).

Tabel 1. Pertumbuhan eksplan yang membentuk kalus.

Perlakuan			Umur (MST)										
Air Klp (%)	NAA (mg/l)	BAP (mg/l)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	1					•	•	•	•	•	•	•
0	0	2				•	•	•	•	•	•	•	•
								▲3	▲4	▲6	▲7	▲9	▲11
0	0.2	1				•	•	•	•	•	•	•	•
0	0.2	2		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
										▲6	▲10	▲12	▲13
												●4	●12
10	0.2	1			•	•	•	•	•	•	•	•	•
								●5	●8	●9	●10	●10	●15
											●3	●11	●14
												▼4	▼5
10	0.2	2			•	•	•	•	•	•	•	•	•
20	0	2				•	•	•	•	•	•	•	•
20	0.2	0	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7	▼7
20	0.2	1											•

Keterangan :

tanda • menunjukkan kalus.

tanda ▲ menunjukkan tunas dan angka disampingnya merupakan jumlah tunas.

tanda ● menunjukkan daun yang mulai terlihat membuka penuh dan angka disampingnya merupakan jumlah daun yang telah terbuka penuh dalam satu eksplan.

tanda ▼ menunjukkan akar dan angka disampingnya merupakan jumlah akar dalam satu eksplan.



Gambar 1. Kultur dengan Perlakuan Air Kelapa 0% + NAA 0 mg/l + BAP 2 mg/l



Gambar 2. Kultur dengan Perlakuan Air Kelapa 10% + NAA 0.2 mg/l + BAP 1 mg/l



Gambar 3. Kultur dengan Perlakuan Air Kelapa 0% + NAA 0.2 mg/l + BAP 2 mg/l



Gambar 4. Kultur dengan Perlakuan Air Kelapa 20% + NAA 0.2 mg/l + BAP 0 mg/l

### KESIMPULAN

Eksplan yang dapat bertahan, memberikan respon berupa pembentukan kalus terutama pada perlakuan NAA 0.2 mg/l. Perlakuan BAP 1 mg/l dan 2 mg/l menunjukkan kecenderungan warna kalus menjadi hijau yang selanjutnya diikuti oleh organogenesis tunas. Perlakuan dengan air kelapa 10%, dan 20% cenderung dapat mendorong pertumbuhan kultur. Kombinasi perlakuan air kelapa 10% dan tanpa air kelapa dengan NAA 0.2 mg/l, dan dengan BAP 1 mg/l dan 2 mg/l menunjukkan kecenderungan pertumbuhan kultur yang lebih baik mulai dari pembentukan kalus hingga organogenesis tunas, akar, dan akar.

### DAFTAR PUSTAKA

Cachiță, C.D., C. Crăciun. 1990. Ultrastructural studies on some ornamentals. In: Ammirato, P.V., D.A. Evans, W.R. Sharp, Y.P. S. Bajaj (eds). Handbook of Plant Cell Culture. Vol. 5. McGraw-Hill Co. New York. p. 57-87.

Geier. 1990. Anthurium. In: Ammirato, P.V., D.A. Evans, W.R. Sharp and Y.P.S. Bajaj (eds). Handbook of Plant Cell Culture. Vol. 5. McGraw-Hill Co. New York. p. 228-252.

George, E.F., P.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Directory of Commercial Laboratories Exegetics Limited.

Gunawan, L.W. 1988. Teknik Kultur Jaringan Tanaman. Lab. Kultur Jaringan Tanaman. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Haryanto, B., D. Widiastoety, S. Soedjono, M.M. Tiwar. 1995. Pengaruh komposisi media terhadap pertumbuhan Anthurium secara *in vitro*. Kumpulan Makalah Hasil Seminar. Balai Penelitian Tanaman Hias. Pasar Minggu.

Kunisaki, J.T. 1980. *In vitro* propagation of *Anthurium andreanum* Lind. Hort Sci. 15(4):508-509.

Pierik, R. L. M. 1987. *In vitro* culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publ. Netherlands.

Polii, M.J. 1993. Peranan air kelapa dalam kultur jaringan krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). (Disertasi). Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Tripepi, R.R. 1997. Adventitious shoot regeneration. *In*: R.L. Gereve, J.E. Preece, and S.A. Merkle (eds). *Biotechnology of Ornamentals Plants*. CAB International. USA. p. 45-71.

Wattimena, G. A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.