

# PEMBERIAN BENZIL AMINO PURIN (BAP) TERHADAP EKSPLAN ADENIUM (*Adenium obesum*) SECARA *IN VITRO*

Application of benzyl amino purine (BAP) on Adenium (*Adenium obesum*)  
explants in vitro

**Fathurrahman, Mellisa dan Selvia Sutriana**

Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin  
Nasution No. 113 Pekanbaru Telp.0761-72126 ext. 123, Fax : 0761-674834

## Abstract

Application of Benzyl Amino purine (BAP) to Adenium (*Adenium obesum*) explants *in vitro* was conducted at the laboratory of Biotechnology, Faculty Agriculture Islamic University of Riau. This research aims to examine the response of 2 (two) sources of explants material Adenium plant (*Adenium obesum*). The Completely Randomized Design was used under factorial, consisting two factors: the first factor is the use of explants with two treatment levels, namely:  $E_1$  = the use of adenium stem explants and  $E_2$  = the use of adenium shoot tip explants. The second factor is the BAP with four treatment levels, namely:  $B_0$  = Without BAP (control),  $B_1$  = BAP concentrations of 0.1 mg / l,  $B_2$  = BAP concentrations of 1.0 mg / l,  $B_3$  = BAP concentrations of 10 mg / l. The results show that the treatment had no a significant effect of interaction, but the treatment  $E_2B_2$  BAP (bud explants with BAP 1 mg / l) showed the highest response to the growth of explants compared to other treatment interactions. The BAP alone on adenium explant response, especially in treatment  $B_2$  (BAP 1 mg / l medium). Best explant types obtained were derived from the shoot tip, showing significant effect on the percentage of shoots formation.

**Keywords:** *Benzil amino purine, shoots, callus, adenium*

## PENDAHULUAN

Tanaman Adenium (*Adenium obesum*) merupakan salah satu tanaman hias. Tanaman ini masuk ke Indonesia tidak diketahui secara pasti. Diperkirakan sejak dekade 1960-an *Adenium* sudah dikenal. Sejak saat ini tanaman tersebut langsung mendapat nama "Kamboja Jepang" dan ada pula menyebut "Kamboja Taiwan". Masyarakat menyebutnya kamboja dan bunganya mendekati bentuk bunga kamboja dan batangnya bergetah seperti pohon kamboja (Beikram dan Andoko, 1996). Asal usul Adenium dari daerah gurun pasir di daratan Afrika, seperti Senegal sampai Sudan, Kunya, Mozambique, Namibia dan sekitarnya. Karena berasal dari gurun pasir maka

adenium juga mempunyai julukan *desert rose* yang artinya mawar padang pasir. (Sugih, 2006).

Adenium memiliki bunga menawan yang berbentuk seperti corong. Warna bunga adenium sangat bervariasi tergantung pada spesiesnya. Daya tarik lain dari adenium adalah umbi batangnya yang berbentuk bonggol (Chuhairy, 2006). Selain berfungsi sebagai tanaman hias adenium juga termasuk tanaman obat. Tanaman ini dapat dijadikan sebagai obat penurun panas akibat malaria, dan penyembuh luka serta luka akibat gigitan ular dan kalajengking. Dalam getahnya terdapat racun *Crystalline glycoside* yang dapat mengeringkan dan menyembuhkan luka (Sintia dan Kencana, 2007). Adenium juga memiliki fungsi sebagai komoditas

tanaman hias dengan nilai ekonomi yang cukup berarti.

Dengan perkembangan Ilmu dan teknologi maka perbanyak tanaman adenium dapat dilakukan dengan teknik kultur jaringan untuk menghasilkan tanaman adenium yang diinginkan. Perbanyak secara teknik kultur jaringan didasarkan sifat totipotensi sel tumbuhan, dimana totipotensi merupakan kemampuan beberapa sel tanaman yang masih dalam proses pertumbuhan untuk membentuk individu tanaman ( Rahardja dan Wiryanto, 2004 ). Bagian tumbuhan dapat berkembang menjadi tumbuhan lengkap jika ditumbuhkan pada kondisi yang sesuai. Dengan kultur jaringan, dalam waktu yang bersamaan bisa diperoleh bibit tanaman dengan jumlah banyak.

Secara umum bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah jaringan muda yang sedang tumbuh aktif, bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan seperti biji atau bagian biji (aksis embrio atau kotiledon), tunas pucuk, potongan batang satu buku (nodal eksplan), potongan akar, potongan daun dan bagian bunga (Yusnita, 2003).

Disamping itu keberhasilan dalam kultur jaringan sangat tergantung kepada media yang digunakan dan Zat pengatur tumbuh, dimana tidak semua eksplan tanaman dapat tumbuh dalam media tanam, karena masing-masing eksplan membutuhkan media tanam sesuai berdasarkan pertumbuhan dan perkembangan ( Sofia, Bangun dan Lince, 2005). Faktor yang menyebabkan eksplan terganggu diantaranya disebabkan oleh ketidakcocokan media kultur dengan berbagai komponen bahan kimia (unsur makro, mikro, vitamin, zat pengatur tumbuh, dan asam amino) faktor suhu, lamanya penyinaran dan teknik kultur jaringan yang tidak piawai (Fathurrahman 2003).

Pada penelitian awal ini hanya digunakan ZPT BAP yang diharapkan dapat mempercepat dan meningkatkan multiflikasi. Jika penggunaan eksplan dapat maksimal maka perbanyak masal terhadap Adenium (*Adenium obesum*) dapat meningkatkan kualitas dan kuantitasnya.

Tujuan Penelitian Untuk mengetahui pengaruh berbagai sumber asal eksplan dan konsentrasi Benzil Amino Purin (BAP) secara *in vitro*. Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dalam penggunaan ZPT BAP terhadap kultur jaringan adenium.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Univesitas Islam Riau. Bahan-bahan yang digunakan adalah media Murashige and Skoog (MS), sedangkan bahan tanaman (eksplan) yang digunakan adalah batang dan tunas dari tanaman Adenium yang sebelumnya telah dikecambahkan di dalam medium MS, agar-agar, sukrosa, aquades steril, NaOH 0,1 N, Hcl 0,1 N, ZPT (BAP), aluminium foil, karet gelang tahan panas, plastik, alkohol 96%, 70%, kertas label dan desinfektan (agrepth, bayclin dan detergen). Ukur pH sampai menjadi 5.8 untuk media MS. Kalus disubkultur setiap empat minggu sekali. Eksplan kemudian inkubasi pada suhu  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  di dalam ruang inkubasi dengan lama penyinaran 16 jam/hari.

Penelitian disusun menggunakan rancangan acap lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu : Faktor E adalah penggunaan eksplan dengan 2 taraf perlakuan, yaitu :  $E_1$ = Penggunaan eksplan batang adenium  $E_2$  = Penggunaan eksplan tunas pucuk adenium dan Faktor II adalah pemberian BAP dengan 4 taraf perlakuan, yaitu :  $B_0$  = Tanpa pemberian BAP (kontrol),  $B_1$  = BAP 0,1 mg/l,  $B_2$  = BAP 1,0 mg/l,  $B_3$  = BAP 10 mg/l. Terdapat 8 kombinasi yang diulang sebanyak 3 kali dan tiap ulangan terdapat 2 unit eksplan percobaan, sehingga diperoleh 48 unit eksplan. Uji statistik lanjut dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Inisiasi eksplan ke dalam medium tumbuh dengan beberapa konsentrasi pada sumber eksplan yang berbeda-beda ada yang memberikan respon dan

terdapat pula yang tidak memberi respon. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan konsentrasi BAP yang berbeda pada medium tumbuh dapat memberikan respon pertumbuhan eksplan yang berbeda pula. Walaupun sebagian analisis yang telah dilakukan secara uji lanjut hanya beberapa perlakuan saja yang berbeda nyata, namun secara angka-angka terdapat perbedaan.

### **Persentase Tumbuh Eksplan**

Persentase tumbuh eksplan menunjukkan bervariasi namun bila dilihat dari analisis sidik ragam baik secara interaksi maupun secara tunggal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pemberian zat pengatur tumbuh BAP dapat dilihat pada Tabel 1. Pemberian BAP memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan eksplan, meskipun tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, namun secara angka menghasilkan persentase tumbuh tertinggi yang terdapat pada perlakuan  $E_2B_2$  (83,33%). Dengan konsentrasi lebih rendah, penggunaan BAP pada eksplan yang berasal dari tunas menghasilkan persentase tumbuh 66.67% ( $E_2B_0$  dan  $E_2B_1$ ), dan dengan konsentrasi yang lebih tinggi juga diperoleh persentase tumbuh 66.67% ( $E_2B_3$ ). Hasil yang diperoleh 16,67% lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tertinggi yaitu 83,33% pada perlakuan  $E_2B_2$ .

Konsentrasi yang terlalu tinggi ataupun rendah akan mempengaruhi kinerja metabolisme sel. Wering dan Philips (1981) menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi dan zat pengatur tumbuh untuk memacu proses morfogenesis pada kultur *in vitro* akan berbeda untuk setiap jenis tanaman dan eksplan yang digunakan. Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari ZPT yang ada didalam eksplan baik endogen maupun eksogen yang diserap dari media.

Tabel 1. Rerata Persentase Tumbuh Eksplan, Terbentuknya Tunas dan Persentase Tumbuh Tunas Eksplan Adenium

Perlakuan Eksplan	Persentase Tumbuh Eksplan					Rerata	Umur Pembentukan Tunas					Rerata	Persentase Tumbuh Tunas				Rerata
	B0	B1	B2	B3	B0		B1	B2	B3	B0	B1		B2	B3			
E1 (Batang)	33.33	33.33	50.00	50.00	41.67	11.67	10.50	10.50	9.33	10.50	33.33	33.33	33.33	66.67	41.67 b		
E2 (Tunas Pucuk)	66.67	66.67	83.33	66.67	70.83	9.33	9.33	7.00	9.33	8.75	66.67	83.33	83.33	83.33	79.17 a		
Rerata B	50.00	50.00	66.67	58.33		10.50	9.92	8.75	9.33		50.00	58.33	58.33	75.00			

Tabel 2. Rerata Umur Pembentukan Kalus, Persentase Pembentukan Kalus dan Pembentukan Akar Eksplan Adenium

Perlakuan Eksplan	Umur Pembentukan Kalus					Rerata	persentase pembentukan kalus					Rerata	pembentukan akar				Rerata
	B0	B1	B2	B3	B0		B1	B2	B3	B0	B1		B2	B3			
E1 (Batang)	8.17	2.33	3.50	*	3.50	50.00	16.67	16.67	*	20.83	9.33	9.33	*	*	4.67		
E2 (Tunas Pucuk)	7.00	*	*	*	1.75	33.33	*	*	*	8.33	*	17.50	5.83	9.33	8.17		
Rerata B	7.58 b	1.17 a	1.75 a	*		41.67 a	8.33 b	8.33 b	*		4.67	13.42	2.92	4.67			

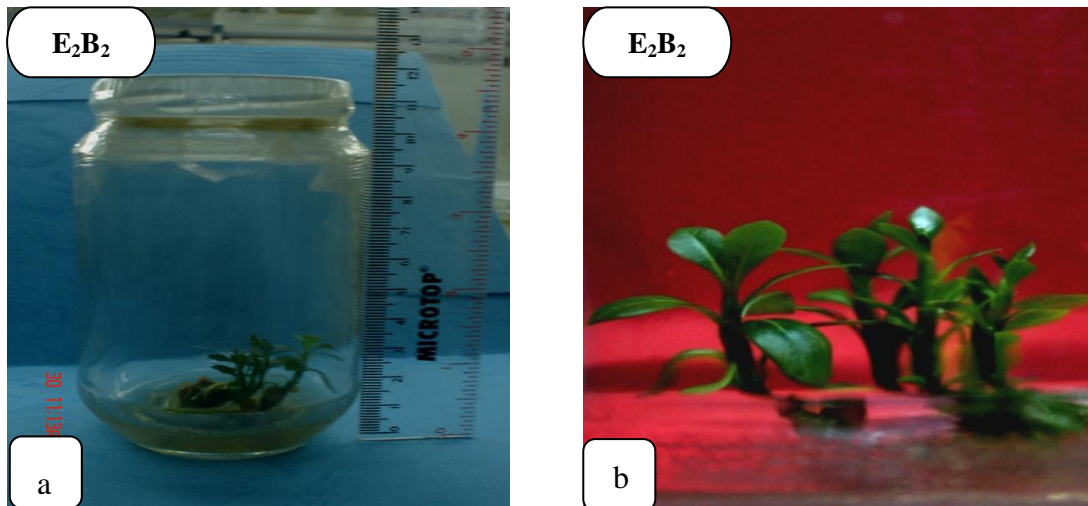
Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Keterangan :

\* = Tidak membentuk kalus sampai umur 56 hari

### Umur Pembentukan Tunas

Berdasarkan Tabel 1 tentang umur pembentukan tunas bahwa perlakuan secara tunggal maupun kombinasi tidak memberikan perbedaan nyata. Walaupun demikian pertumbuhan antara sumber eksplan  $E_1$  (batang) dan  $E_2$  (tunas pucuk) pertumbuhannya pembentukan tunas lebih cepat pada tunas pucuk 8.75 hari dibandingkan dengan batang 10.50 hari.



Gambar 1. Pertumbuhan eksplan pada perlakuan  $E_2B_2$  ketika berumur 1,5 bulan setelah perlakuan (a) dan Perkembangan eksplan pada perlakuan  $E_2B_2$  saat akhir penelitian (b)

Fungsi lain dari sitokinin adalah sebagai bahan dasar dalam proses metabolisme asam nukleat dan sintesis protein. Bahan pembangun berupa karbohidrat yang berperan dalam meningkatkan laju pembelahan sel meristem pada titik tumbuh (Harjadi, 1992).

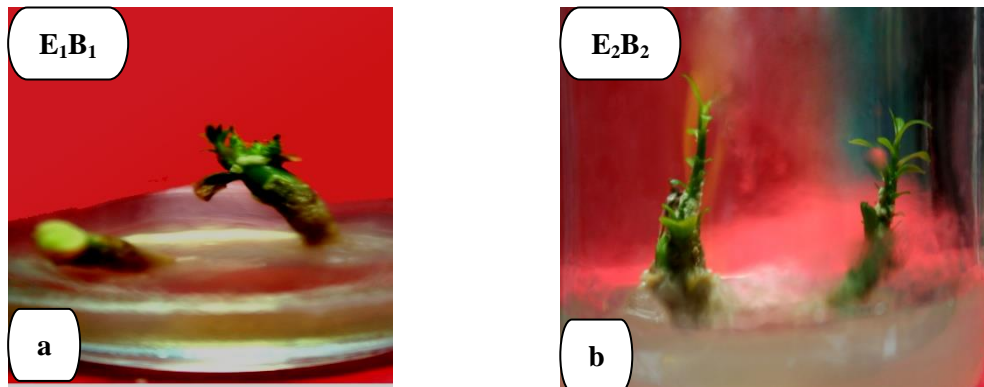
Tingginya konsentrasi ZPT yang terakumulasi didalam eksplan menjadi pemicu terhambatnya pertumbuhan eksplan, pada penggunaan eksplan tunas dengan dosis yang lebih tinggi menyebabkan persentase tumbuh menurun disebabkan pada eksplan tunas telah dihasilkan fitohormon alami, sehingga aplikasi BAP dari tanaman akan meningkatkan kadar zat pengatur tumbuh tanaman. Penambahan zat pengatur tumbuh dalam media merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan. Pada umumnya media perbanyakan secara *in vitro* menggunakan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin yang banyak digunakan untuk memacu pembentukan tunas dengan daya aktivitas yang kuat mendorong proses pembelahan sel (George dan Sherington, 1984).

### Persentase Pembentukan Tunas

Pada pengamatan persentase pembentukan tunas ternyata pemberian BAP beberapa konsentrasi yang berbeda direspon cukup baik oleh eksplan baik yang berasal dari tunas maupun batang. Ini diperlihatkan pada semua perlakuan yang menunjukkan terbentuknya tunas. Persentase pembentukan tunas tertinggi dengan inisiasi pembentukan tunas tercepat terdapat pada perlakuan  $E_2B_2$ .

Hasil ini tidak berkorelasi dengan pengamatan inisiasi tumbuh tunas, yang mana meskipun persentase tumbuh tunas terlihat memberikan respon namun tidak

demikian pada inisiasi tumbuh tunas. Pemberian BAP hanya meningkatkan aktifitas pembelahan sel, namun proses tersebut tidak dapat dipercepat melalui aplikasi zat pengatur tumbuh ini. Dixon (1985) menyatakan bahwa sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang lebih berperan memacu dan menginduksi tunas.



Gambar 2. Perkembangan eksplan membentuk tunas dengan perlakuan E<sub>1</sub>B<sub>1</sub> saat berumur 3 bulan (a) Perkembangan eksplan membentuk tunas dengan perlakuan E<sub>2</sub>B<sub>2</sub> saat berumur 3 bulan (b)

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa perlakuan E<sub>1</sub>B<sub>1</sub> menunjukkan perkembangan tunas lebih lambat, selain itu masih terdapat kalus yang belum membentuk tunas maupun akar. Sedangkan pada perlakuan E<sub>2</sub>B<sub>2</sub> mengalami pembentukan tunas yang lebih baik, akar pun mulai muncul dengan terdapatnya tonjolan putih kekuningan yang mulai nampak pada bagian bawah tubuh eksplan. Kalus juga masih tampak, yang menandakan aktifnya sel meristematik akibat pemberian BAP. ZPT ini merupakan golongan sitokinin yang dapat mendorong pembentukan tunas adventif, pemberian sitokinin saja tanpa auksin mampu meningkatkan jumlah tunas dengan cara melipatgandakan jumlah mata tunas (Pierik, 1987).

Menurut Yusnita (2003) menyatakan bahwa penggunaan ZPT sitokinin dapat merangsang pertumbuhan percabangan tunas adventif yang merupakan perkembangan organ seperti tunas yang berasal dari suatu titik tumbuh. Selanjutnya Sumiasri dan Priadi (2002). Konsentrasi BAP yang optimal untuk memacu pertumbuhan tanaman bervariasi dan tergantung pada jenis tanaman. Banyak jumlah tunas yang terbentuk karena tercapainya antara zat pengatur tumbuh eksogen dengan eksplan untuk merangsang pemunculan tunas-tunas baru, karena untuk menghasilkan tunas dalam jumlah banyak eksplan yang dikulturkan juga berasal dari tunas sehingga eksplan yang digunakan lebih aktif merespon zat pengatur tumbuh.

### **Umur Munculnya Pembentukan Kalus dan Persentase Pembentukan Kalus**

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa pemberian BAP memberikan respon yang baik terhadap persentase pembentukan kalus. Pengaruh nyata ditunjukkan pada perlakuan dengan pemberian BAP yang berbeda. Pada pengamatan inisiasi pembentukan kalus. Demikian juga persentase tumbuh kalus dengan inisiasi pembentukan kalus terdapat pada eksplan tanpa perlakuan ZPT. Pada perlakuan lainnya juga dapat membentuk kalus, seperti pada perlakuan E<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, E<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, namun ada juga perlakuan yang tidak mengeluarkan kalus. Pemberian BAP

menyebabkan rendahnya pembentukan kalus. Semakin tinggi BAP menyebabkan kalus tidak muncul.

Terbentuknya kalus dalam kultur in vitro dipengaruhi oleh faktor genotipe, media, lingkungan tumbuh (suhu dan cahaya), Fisiologi jaringan tanaman dan bagian tanaman yang dipakai. Kalus merupakan suatu kumpulan sel amorphous yang terjadi dari sel-sel jaringan awal yang membelah diri terus menerus, dan didalam kultur in-vitro dapat dihasilkan dari potongan organ yang telah steril dalam media yang mengandung ZPT (Gunawan, 1987).

Pada perlakuan  $E_2B_2$  dan  $E_2B_3$  tidak terbentuk kalus yang terbentuk. Nilai tertinggi dijumpai pada perlakuan  $E_1B_0$  (8,17 hari) dan  $E_2B_0$  (7 hari) serta kedua perlakuan ini juga menghasilkan persentase kalus 50% dan 33.33%. Peningkatan konsentrasi BAP diatas 0.1 mg/l air terjadi penurunan persentase kalus terbentuk. Suwarsono (1986) menyatakan, konsentrasi sitokinin endogen pada bagian ujung batang tanaman adalah tinggi, sehingga penambahan sitokinin eksogen pada konsentrasi rendah mampu menginduksi kalus.

Penurunan persentase kalus yang terbentuk terdapat pada pemberian BAP konsentrasi 1,0 mg-10 mg. Berdasarkan penelitian Prihatmanti D dan Mattjik N.A (2004) pemberian BAP 1 mg/l menunjukkan kecenderungan pembentukan kalus dan pertumbuhan kultur tercepat, serta jumlah tunas, daun dan akar terbanyak pada tanaman anthurium.

#### **Umur Munculnya Pembentukan Akar (Hsp) dan Persentase Pembentukan Akar**

Pemberian perlakuan BAP dan asal eksplan tidak mempengaruhi dalam proses pembentukan akar. Pertumbuhan akar justru diperlihatkan pada perlakuan dengan kandungan BAP lebih rendah ( $E_1B_0$  dan  $E_1B_1$ ) serta dengan kandungan ZPT tertinggi ( $E_2B_1$ ,  $E_2B_2$ ,  $E_2B_3$ ). Danoesastro dan Harjono (1987), menyatakan bahwa penggunaan ZPT diharapkan dapat menambahkan hormon yang ada pada bagian tanaman dan mempercepat pertumbuhan sehingga diperoleh hasil yang baik. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa dengan atau pun tanpa penggunaan BAP eksplan mampu mengeluarkan akar lebih baik, yang mana pada perlakuan  $E_1B_0$  dan  $E_2B_3$ , mampu meningkatkan persentase pembentukan akar sebesar 16,67%.

Hasil penelitian menunjukkan pula bahwa eksplan yang dikulturkan pada media tanpa penambahan BAP memperlihatkan pertumbuhan (pemanjangan) akar yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lain. Hal ini membuktikan bahwa sel akar umumnya mengandung auksin untuk memanjang secara normal (Marlin, 2005). Dengan kandungan nutrisi yang sama dan kandungan ZPT yang lebih rendah, eksplan mampu memaksimalkan pembelahan selnya untuk membentuk akar. Menurut Wilkins (1989) pembentukan akar merupakan suatu proses dimana pembelahan sel memerlukan peranan yang sangat penting.

Menurut Abidin (1982), bahwa konsentrasi sitokinin lebih rendah dari pada auksin, maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Pemunculan akar sering terjadi sesudah eksplan atau jaringan yang dikulturkan membentuk tunas dan tunas-tunas yang terbentuk akan merangsang pembentukan akar.

Lakitan (1995) keberhasilan aplikasi ZPT sangat ditentukan oleh konsentrasi yang digunakan dan konsentrasi yang optimum akan bervariasi antara spesies, fase pertumbuhan dan kondisi lingkungan. Sitokinin endogen salah satunya dibentuk didalam akar, pemberian sitokinin eksogen konsentrasi tinggi ditambah dengan adanya sitokinin endogen dalam akar akan menghambat pertumbuhan dan pembentukan akar. Manurung (1985) menyatakan, pertumbuhan secara alami dikendalikan oleh hormon endogen dan hormon ini terdapat dalam tanaman dalam



jumlah kecil, dan pada pemberian senyawa sintetik tersebut dapat menimbulkan suatu respon tertentu.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa interaksi tidak menunjukkan respon yang berbeda nyata. Konsentrasi BAP 1 mg/liter menunjukkan respon tertinggi terhadap perkembangan eksplan dibandingkan dengan interaksi perlakuan lainnya. Jenis eksplan terbaik yang diperoleh pada penelitian ini adalah eksplan yang berasal dari eksplan meristem (tunas pucuk).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1982. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa: Bandung.
- Beikram dan Andoko, A. 2006. *Mempercantik Penampilan Adenium*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 57 Hal.
- Chuhairy, H. 2006. *Membuat Adenium Rajin Berbunga*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 62 Hal.
- Danoesastro dan Harjono. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh dalam Pertanian*. Faperta UGM. Yogyakarta.
- Dixon, R.A. 1985. *Isolation and Maintenance of Callus Suspension Culture the Practical Approach*. IRI Press. Oxford.
- Fathurrahman (2003) *Transformasi Genetik Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq var. dura) dengan Menggunakan Kaedah Biolistik*. Tesis Sarjana Sains. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- George, E.F and Sherington, P.D. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture* Exegetics Limited. England.
- Gunawan, L.W. 1987. *Pengendalian Teknik In Vitro*. Bogor. Laboratorium Kultur Jaringan Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. 304 hlm.
- Harjadi. 1992. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Lakitan, B. 1995. *Dasar-dasar Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan*. Rajawali Press. Jakarta.
- Manurung, S.O. 1985. *Penggunaan Hormon dan Zat Pengatur Tumbuh Pada Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Marlin, 2005. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. ITB: Bandung. 77 Hal.

- Rahardja, P.C. dan Wiryanto,W., 2004. *Kiat Mengatasi Masalah Praktis Aneka Cara Memperbanyak Tanaman*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pierik, RLM. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plant*. Departement of Horticulture England
- Prihatmanti Dyah dan Mattjik, N.A. 2004. *Zat Pengatur Tumbuh NAA dan BAP Serta Air Kelapa Untuk Menginduksi Organogenesis Tanaman Anthurium (Anthurium andreanum Linden Ex Andre)*. Buletin Agronomi, Vol XXXII No1 20-25.
- Sintia, M. dan Kencana. L.P. 2007. *Usaha Adenium di Rumah*. Tabloid Serial Rumah. Gramedia. 63 Hal
- Sofia, D, Bangun, M.K, dan Lince, RP. 2005. *Respon Pertumbuhan Eksplan Jeruk Maga (Citrus no bilis) Terhadap Pemberian IAA dan BAP Secara in vitro*. Stigma An Agricultural Science Journal, Vol XIII No 4.
- Sugih, O. 2007. *88 Variasi Adenium Agar Rajin Berbunga*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 Hal.
- Sumiarsi, N dan Priadi, D. 2002. *Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh BAP terhadap Pertumbuhan Stek batang Sungkai (Peronema cunescens Jack) pada Media Cair*. Jurnal Alam, IX (2) : hal 32 – 37.
- Suwarsono, H. 1986. *Hormon Tumbuhan*. Rajawali Press. Jakarta.
- Wilkins, M.B. 1989. *Fisiologi Tumbuhan I*. Diterjemahkan oleh M.M Sutedjo dan AG Kartasapoetra. Bina Aksara. Jakarta.
- Wereing, P.F. and Philips, I.D.J. 1981. *Growth and Differentiation In Plant*. Pergamon Press 3<sup>rd</sup>. Ed.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka: Jakarta. 105 Hal.