

Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IAA terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Daun Dewa (*Gynura procumbens* (Back.)) dalam Kultur *in Vitro*

*The Effect of BAP and IAA Combinations on in Vitro Growth and Development of Gynura procumbens* (Back.)

Ardianto Mufa'adi<sup>1</sup>, Sandra Arifin Aziz<sup>2\*</sup>, Diny Dinarti<sup>2</sup>

Diterima 31 Mei 2004/Disetujui 20 Desember 2004

ABSTRACT

*Gynura procumbens* (Back.) has been used for traditional medical treatment in Indonesia. Micropropagation, one of propagation methods, becomes an effective method in propagating the *G. procumbens* (Back.). The *in vitro* research using The group Randomize Block Design was conducted to study the growth and development of *G. procumbens* (Back.) explant by applying combinations of BAP (0, 1, 2, and 3 ppm) and IAA (0, 0.5, and 1 ppm) in the Murashige and Skoog (MS) medium. The results showed combination of BAP 3 ppm and IAA 0.5 ppm was the optimum combination for the shoot multiplication, which produced 85.4 shoots per bottle. BAP 3 ppm combined with 1 ppm of IAA resulted in 100 % callused culture with the largest diameter.

Key words : *Gynura procumbens* (Back.), BAP, IAA, *in Vitro*

PENDAHULUAN

Pemakaian tanaman obat sebagai bahan baku jamu atau pengobatan tradisional semakin meningkat akhir-akhir ini. Hal ini selaras dengan adanya kecenderungan masyarakat dunia kembali ke alam untuk pengobatan dengan memanfaatkan bahan alam. Tanaman Daun Dewa (*Gynura procumbens* Back.) merupakan tumbuhan asli dari Birma dan Cina. Di sana biasanya dimakan sebagai sayuran sehat (Heyne, 1987). Daun Dewa banyak diminati karena kegunaannya sangat luas dan bentuk tanamannya bagus, sehingga sering dijadikan tanaman hias pengisi pot maupun sebagai pelengkap TOGA atau Tanaman Obat Keluarga (Januwati, 1996).

Untuk memenuhi peningkatan produksi sebagai sarana memenuhi kebutuhan bahan baku diperlukan metode yang efektif untuk penyediaan bibit (Gati dan Purnamaningsih, 1996). Kultur jaringan sebagai sarana perbanyak tanaman sangat diharapkan perannya karena melalui kultur jaringan kebutuhan ketersediaan bibit dalam jumlah banyak dapat terpenuhi. Informasi statistik mengenai kebutuhan dan produksi Daun Dewa masih sulit ditemukan karena permintaan terhadap tanaman ini masih terbatas pada kalangan tertentu.

Dalam perbanyak mikro tanaman melalui kultur jaringan, hasil yang didapat akan lebih baik bila

kedalam media yang akan ditanami ditambahkan pula zat pengatur tumbuh. Menurut Gunawan (1992), dua golongan zat pengatur tumbuh yang sangat penting dalam kultur jaringan adalah auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh yang tergolong dalam auksin, sebagai contoh adalah IAA yang berfungsi merangsang pertumbuhan kalus, suspensi sel dan organ. Zat pengatur tumbuh BAP yang tergolong sebagai sitokinin, berperan penting dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis.

Hasil penelitian Gati dan Purnamaningsih (1996) memperlihatkan bahwa pemakaian sitokinin BA 2 mg/l dapat menghasilkan rata-rata jumlah tunas tertinggi yaitu 20.1 dan pemakaian auksin IAA 0.5 mg/l dapat menghasilkan rata-rata jumlah akar tertinggi yaitu 12.8. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh berbagai kombinasi konsentrasi BAP dan IAA terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan tanaman Daun Dewa dalam media dasar MS padat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Departemen Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, pada bulan Juni sampai September 2002.

<sup>1</sup> Alumnus Departemen Budi Daya Pertanian IPB, Jl. Cirahayu No. 12 Tegallaga Bogor 16127 Telp. 0811814977 e-mail ardiantomufaadi@yahoo.com

<sup>2</sup> Staf Pengajar Departemen Budi Daya Pertanian IPB  
Jl Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor. Telp/Fax (0251) 629353 (\*Penulis untuk korespondensi)

Bahan-bahan yang digunakan adalah potongan buku bertunas tanaman Daun Dewa sebagai eksplan. Media MS (Murashige dan Skoog) padat ditambah dengan zat pengatur tumbuh BAP dan IAA. Sebagai bahan untuk sterilisasi digunakan sodium hipoklorit dalam merek dagang Sunclin 1, 5 dan 10%, dan spiritus.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor. Faktor pertama BAP dengan empat konsentrasi 0, 1, 2, dan 3 ppm. Faktor kedua adalah IAA dengan tiga konsentrasi 0, 0.5, dan 1 ppm. Pada masing-masing perlakuan digunakan ulangan 10 kali dengan penanaman satu eksplan untuk setiap botol. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi

perlakuan dan 120 satuan percobaan. Untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Tunas

Pada Tabel 1 dapat dilihat rekapitulasi sidik ragam percobaan untuk peubah jumlah tunas yang menunjukkan adanya pengaruh interaksi BAP dan IAA yang sangat nyata.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil sidik ragam

Pngamatan	BAP	IAA	Interaksi	Koefisien Keragaman (%)
1. Jumlah Tunas				
1 MSK <sup>a)</sup>	tn	tn	tn	34.11
2 MSK <sup>a)</sup>	**	tn	c	35.38
3 MSK <sup>a)</sup>	**	tn	**	31.27
4 MSK <sup>a)</sup>	**	tn	**	28.15
5 MSK <sup>a)</sup>	**	c	**	24.88
6 MSK <sup>a)</sup>	**	*	**	23.15
7 MSK	**	*	**	38.24
8 MSK	**	*	**	36.37
2. Tinggi tunas tertinggi				
8 MSK <sup>b)</sup>	**	**	**	21.12
3. Panjang akar terpanjang				
8 MSK <sup>b)</sup>	**	**	**	29.16
4. Diameter kalus				
8 MSK <sup>a)</sup>	**	**	**	23.02
5. Waktu munculnya tunas	**	tn	tn	32.70
6. Waktu munculnya akar	**	**	**	38.20
7. Persentase kultur berkalus				
8 MSK	**	**	**	35.86

Keterangan : a) : Data ditransformasi dengan rumus  $\sqrt{(x+0.5)}$   
 b) : Data ditransformasi dengan rumus  $\sqrt{(x+1.5)}$   
 \* : Berbeda nyata pada taraf kesalahan 5%  
 \*\* : Berbeda nyata pada taraf kesalahan 1%  
 c : Berbeda nyata pada taraf kesalahan 5-10%  
 tn : Tidak nyata  
 MSK : Minggu Setelah Kultur

Pada Tabel 2 terlihat jumlah tunas terendah pada 8 minggu setelah kultur (MSK) sebesar 16.3 didapat dari pemberian BAP 0 ppm dan IAA 0.5 ppm sedangkan

jumlah tunas terbanyak didapat dari pemberian BAP 3 ppm dan IAA 0.5 ppm sebesar 85.4.

Tabel 2. Jumlah tunas pada berbagai perlakuan BAP dan IAA 8 MSK

IAA (ppm)	BAP (ppm)				Rata-rata
	0	1	2	3	
Jumlah Tunas 8 MSK					
0	27.0ef	64.7b	34.6e	41.0cde	41.8B
0.5	16.3f	55.3bcd	57.6bc	85.4a	53.7A
1	30.7ef	39.0de	64.4b	53.9bcd	47.0AB
Rata-rata	24.7B	53.0A	52.2A	60.1A	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

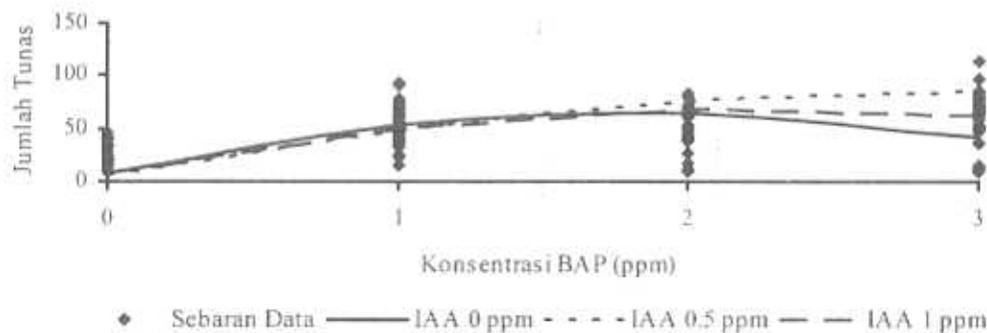
Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

\*) Data ditransformasi menggunakan  $\sqrt{(x+0.5)}$

Pada Gambar 1 terlihat jumlah tunas tertinggi dicapai dengan pemberian IAA 0.5 ppm. Melalui persamaan IAA 0.5 ppm yaitu  $Y=5.11+50.81x-7.91x^2$  ( $R^2= 0.93^*$ ) titik maksimum akan tercapai bila dilakukan juga pemberian BAP sebesar 3.21 ppm yang

menghasilkan jumlah tunas sebesar 86.72. Hal ini berarti pemberian BAP 3 ppm sudah dapat menghasilkan jumlah tunas yang optimum sehingga konsentrasinya tidak perlu ditingkatkan lagi.



Gambar 1. Regresi pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap jumlah tunas 8 MSK

*Waktu Munculnya Tunas*

Interaksi pemberian BAP dan IAA memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap waktu munculnya tunas. Pada Tabel 3 terlihat walaupun pemberian konsentrasi antar perlakuan BAP 1, 2, dan

3 ppm tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata, namun perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol. Pemberian IAA tidak memberikan pengaruh nyata terhadap munculnya tunas.

Tabel 3. Pengaruh pemberian konsentrasi BAP dan IAA terhadap waktu munculnya tunas (MSK)

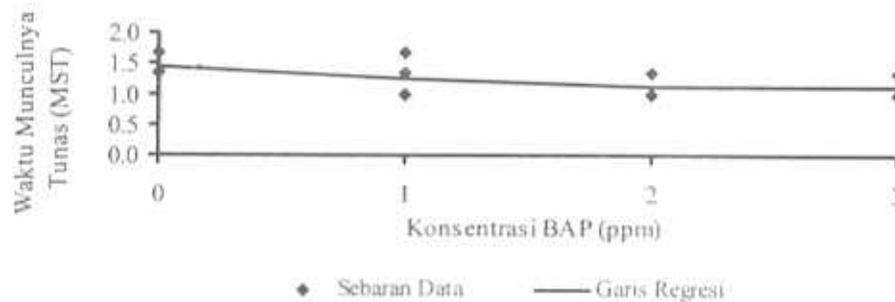
Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi (ppm)	Waktu (MSK)
BAP	0	1.5a
	1	1.2b
	2	1.2b
	3	1.1b
IAA	0	1.2
	0.5	1.2
	1	1.3

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%.

Munculnya tunas tercepat diperoleh dari pemberian BAP 3 ppm yaitu 1.1 MSK, sedangkan perlakuan tanpa BAP memberikan hasil terlama untuk munculnya tunas yaitu 1.5 MSK. Hal ini bisa terjadi karena tanaman terpacu untuk lebih cepat melakukan multiplikasi tunas yang disebabkan oleh pemberian BAP. Sesuai dengan pernyataan Hartmann *et al* (1990) bahwa pertumbuhan tunas dipengaruhi secara kuat oleh konsentrasi sitokinin. Gunawan (1992) menyatakan bahwa sitokinin sering berperan penting dalam pengaturan pembelahan sel. Perlakuan BAP 1, 2, dan 3

ppm tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dalam mempercepat waktu munculnya tunas sehingga dari sisi praktis penggunaan BAP 1 ppm lebih hemat dibandingkan penggunaan BAP 2 dan 3 ppm.

Pendugaan titik minimum untuk waktu munculnya tunas tercepat akibat pemberian BAP terlihat pada Gambar 2 dengan persamaan  $Y=1.45-0.26x+0.05x^2$  ( $R^2=0.36$ ). Waktu tercepat yang dibutuhkan untuk munculnya tunas diperoleh pada pemberian BAP 2.63 ppm yaitu 1.11 MSK.



Gambar 2. Regresi pengaruh BAP terhadap waktu munculnya tunas

**Tinggi Tunas**

Interaksi pemberian BAP dan IAA memberikan pengaruh yang sangat nyata pada peubah tinggi tunas. Tabel 4 menunjukkan tinggi tunas tertinggi dicapai pada perlakuan kontrol yaitu 10.3 cm sedangkan yang terendah dicapai pada perlakuan BAP 1 ppm dan IAA 1 ppm yaitu 1.5 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi perlakuan secara efektif meningkatkan pembelahan sel yang mengakibatkan munculnya tunas-tunas baru dan menghambat pertumbuhan tanaman ke atas. Terhambatnya pertumbuhan tanaman ke atas ini dijelaskan oleh Salisbury dan Ross (1995) bahwa nisbah sitokinin dan auksin berperan penting untuk mengendalikan dominansi apikal.

Pada Gambar 3 terlihat tinggi tunas tertinggi dicapai dengan pemberian IAA 0 ppm. Melalui persamaan IAA 0 ppm yaitu  $Y=2.58+4x-0.81x^2$  ( $R^2=0.29$ ) titik maksimum akan tercapai bila dilakukan juga pemberian BAP sebesar 2.47 ppm yang menghasilkan tinggi tunas 7.54 cm. BAP 2.47 dan IAA 0 ppm mendekati perlakuan BAP 2 ppm dan IAA 0 ppm. Pada perlakuan tersebut dihasilkan tanaman dengan tunas yang lebih banyak namun sulit memunculkan akar (Tabel 2 dan 6) sehingga tanaman dengan tunas yang banyak namun sulit berakar lebih baik digunakan untuk tujuan multiplikasi tunas daripada untuk tujuan aklimatisasi karena akar tanaman kurang mendukung bagi pertumbuhan tanaman pada saat aklimatisasi.

Tabel 4. Pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap tinggi tunas 8 MSK<sup>1)</sup>

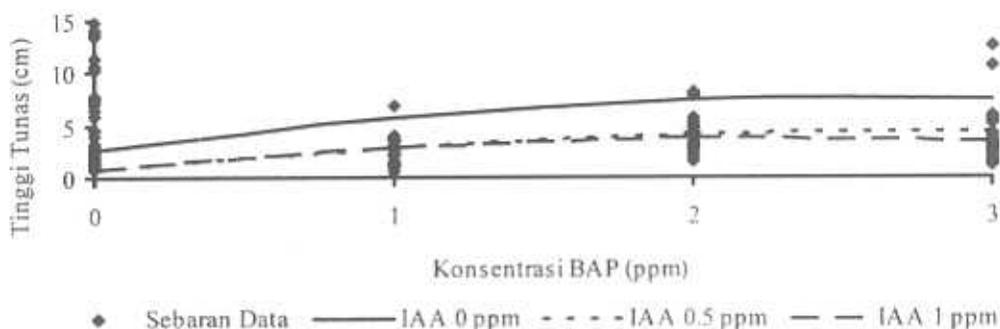
IAA (ppm)	BAP (ppm)				Rata-rata
	0	1	2	3	
	..... (cm) .....				
0	10.3a	3.4bcd	4.6b	4.8b	5.8A
0.5	3.2 bcd	1.9de	3.6bc	3.5bc	3.0B
1	3.3bcde	1.5e	3.5bc	2.4cde	2.7C
Rata-rata	5.6A	2.3C	3.9B	3.69B	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

\*) Data ditransformasi menggunakan  $\sqrt{(x+0.5)}$



Gambar 3. Regresi pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap tinggi tunas 8 MSK

*Panjang Akar*

Interaksi pemberian BAP dan IAA memberikan pengaruh yang sangat nyata pada peubah panjang akar. Pada Tabel 5 dapat dilihat akar terpanjang diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu 13.3 cm, sedangkan akar terpendek diperoleh pada perlakuan BAP 1 ppm dan IAA 0.5 ppm yaitu 0.3 cm. Perlakuan BAP 2 ppm dengan IAA 0.5 dan 1 ppm serta BAP 3 ppm dengan

IAA 0.5 dan 1 ppm kultur tidak menginduksi akar.

Diperolehnya akar terpanjang pada perlakuan kontrol ini bisa disebabkan oleh terhambatnya pembesaran sel-sel akar karena pembesaran sel yang terjadi di batang. Wattimena (1987) menjelaskan bahwa selang konsentrasi zat pengatur tumbuh untuk pembesaran sel-sel pada batang menjadi penghambat pada pembesaran sel-sel akar.

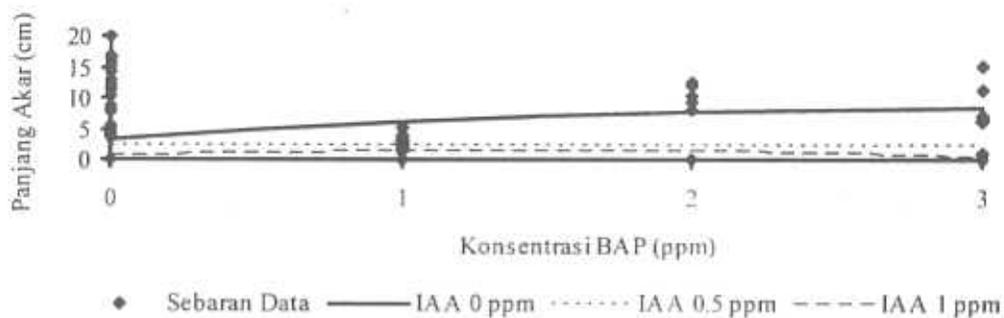
Tabel 5. Pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap panjang akar 8 MSK<sup>\*)</sup>

IAA (ppm)	BAP (ppm)				Rata-rata
	0	1	2	3	
	..... (cm) .....				
0	13.3a	1.1d	6.5c	4.7c	6.4A
0.5	8.6b	0.3d	0d	0d	2.2B
1	2.1d	1.4d	0d	0d	0.9B
Rata-rata	8.0A	1.0B	2.2B	1.6B	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%  
 Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%  
 Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%  
 \*) Data ditransformasi menggunakan  $\sqrt{(x+1.5)}$

Keadaan kultur dalam perlakuan kontrol yang memiliki akar panjang dan tunas yang tinggi namun berjumlah sedikit tidak menguntungkan untuk pembibitan tanaman akan mudah rebah pada saat aklimatisasi akibat tunasnya yang terlalu tinggi. Untuk tujuan pembibitan keadaan kultur yang mudah rebah dapat dihindari dengan cara mempersingkat waktu tanam di dalam botol sehingga pada saat tinggi kultur belum terlalu tinggi namun sudah berakar dapat dilakukan proses aklimatisasi.

Pada Gambar 4 terlihat akar terpanjang dicapai dengan pemberian IAA 0 ppm. Melalui persamaan  $Y=3.18+3.47x-0.57x^2$  ( $R^2=0.19$ ) titik maksimum diduga akan tercapai bila dilakukan juga pemberian BAP sebesar 3.04 ppm yang menghasilkan panjang akar 8.50 cm. Pada umumnya perlakuan tanpa IAA tidak mengeluarkan akar, namun demikian hal ini dapat terjadi karena pengaruh auksin endogen akibat perbanyakannya sebelumnya.



Gambar 4. Regresi pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap panjang akar 8 MSK

*Waktu Munculnya Akar*

Hasil percobaan menunjukkan adanya interaksi pemberian BAP dan IAA yang sangat nyata untuk waktu munculnya akar. Tabel 6 memperlihatkan munculnya akar tercepat diperoleh pada perlakuan BAP 1 ppm dan IAA 0.5 ppm yaitu 0.3 MSK sedangkan perlakuan BAP 0 ppm dan IAA 0.5 ppm memberikan hasil yang terlama untuk memunculkan akar yaitu 2.9 MSK.

Pada umumnya pembentukan akar akan terjadi apabila nisbah konsentrasi sitokinin dan auksin rendah. Hasil percobaan menunjukkan akar tercepat muncul pada nisbah BAP dan IAA yang lebih tinggi. Nisbah BAP dan IAA yang lebih tinggi mempercepat pemunculan akar dijelaskan oleh Weaver (1972) yang menyatakan bahwa ada beberapa kasus dimana konsentrasi sitokinin yang rendah justru menstimulasi inisiasi akar.

Tabel 6. Pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap waktu munculnya akar<sup>\*)</sup>

IAA (ppm)	BAP (ppm)				Rata-rata
	0	1	2	3	
	..... (MSK) .....				
0	2.1ab	0.6def	2.3abc	1.0cde	1.5A
0.5	2.9a	0.3ef	---	---	0.8B
1	1.6bcd	2.9ab	---	---	1.1B
Rata-rata	2.2A	1.3B	0.8BC	0.3C	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

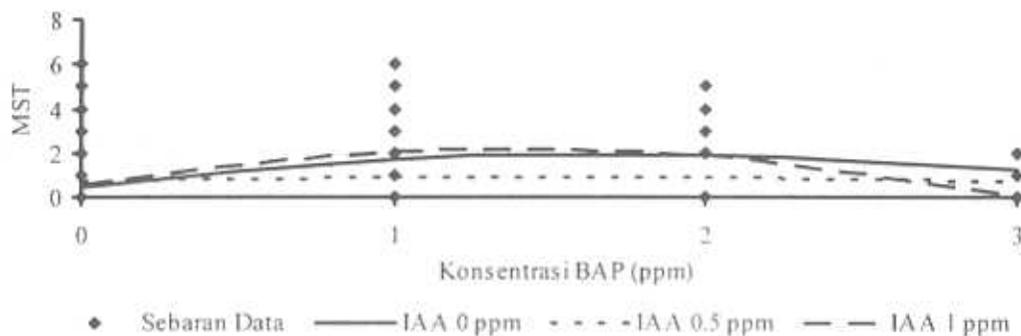
Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Tanda --- menunjukkan kultur tidak mengeluarkan akar

\*) Data ditransformasi menggunakan  $\sqrt{(x+0.5)}$

Pada Gambar 5 terlihat waktu munculnya akar terlama dicapai dengan pemberian IAA 1 ppm. Melalui persamaan IAA 1 ppm yaitu  $Y=0.51+2.37x-0.84x^2$  ( $R^2=0.21$ ) titik maksimum dapat diduga akan tercapai

bila dilakukan juga pemberian BAP sebesar 1.41 ppm yang menghasilkan waktu terlama untuk memunculkan akar yaitu 2.2 MSK.



Gambar 5. Regresi pengaruh Interaksi BAP dan IAA terhadap waktu munculnya akar

*Persentase Kultur Berkalus*

Persentase kultur berkalus sangat nyata dipengaruhi interaksi BAP dan IAA. Dapat dilihat pada Tabel 7, perlakuan BAP 1 ppm dengan IAA 0, 0.5, 1 ppm, BAP 2 ppm dengan IAA 0.5 dan 1 ppm, serta BAP 3 ppm dengan IAA 0.5 dan 1 ppm menunjukkan hasil yang paling tinggi dimana 100% kultur berkalus.

Antar perlakuan tersebut juga tidak memberikan hasil yang berbeda nyata.

Merujuk pada pernyataan Evans *et al.* (1981) bahwa secara umum kombinasi auksin berkonsentrasi tinggi dan sitokinin berkonsentrasi rendah pada media dapat menghasilkan kalus, terlihat bahwa konsentrasi IAA 0.5 ppm sudah dapat menginduksi kalus.

Tabel 7. Interaksi BAP dan IAA terhadap persentase kultur berkalus

IAA (ppm)	BAP (ppm)				Rata-rata
	0	1	2	3	
	(%)				
0	20.0bc	100.0a	30.0b	40.0b	47.5C
0.5	0.0c	100.0a	100.0a	100.0a	75.0B
1	80.0a	100.0a	100.0a	100.0a	95.0A
Rata-rata	33.3C	100.0A	76.7B	80.0B	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%

Tanaman yang berkalus kurang menguntungkan untuk tujuan pembibitan karena pada tanaman yang akan dibibitkan kalus tidak bisa langsung beregenerasi sehingga kegunaannya menjadi tidak ada. Sebaliknya pada penelitian ini kalus-kalus yang terdapat pada kultur mampu beregenerasi menjadi tunas-tunas adventif sehingga dapat lebih banyak meningkatkan jumlah tunas yang dihasilkan. Kalus-kalus yang demikian akan bermanfaat untuk tujuan perbanyakan *in vitro* selanjutnya.

*Diameter Kalus*

Interaksi yang sangat nyata juga terlihat pada percobaan terhadap pertumbuhan diameter kalus. Pada Tabel 8 terlihat diameter kalus terbesar dicapai pada perlakuan BAP 3 ppm dan IAA 1 ppm yaitu 2.2 cm. Diameter kalus terkecil ada pada perlakuan kontrol sebesar 0.2 cm serta BAP 2 ppm dan IAA 0 ppm sebesar 0.6 cm. Adanya kalus pada perlakuan kontrol bisa disebabkan oleh adanya hormon endogen pengaruh tahap *scalling up* yang membuat tanaman membentuk kalus. Pada perlakuan BAP 0 ppm dan IAA 0.5 ppm tanaman sama sekali tidak membentuk kalus.

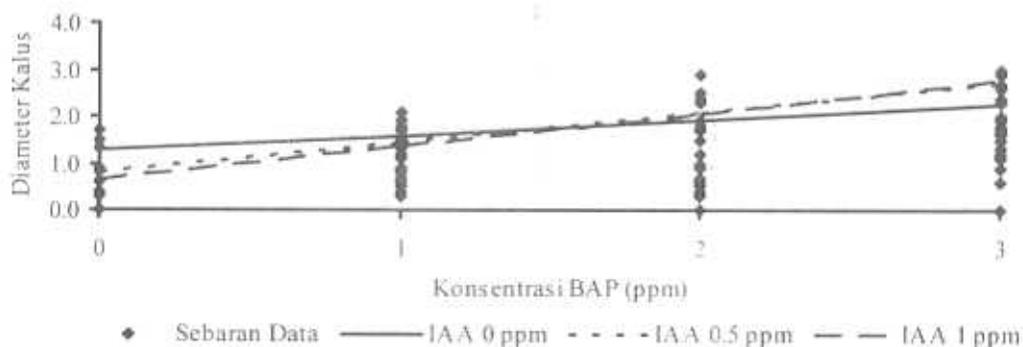
Tabel 8. Interaksi BAP dan IAA terhadap diameter kalus 8 MSK

IAA (ppm)	BAP (ppm)				Rata-rata
	0	1	2	3	
.....Diameter kalus 8 MSK (cm).....					
0	0.2 (0.8fg)	1.4 (1.3bc)	0.6 (1.0ef)	0.7 (1.0ef)	0.7 (1.0B)
0.5	0.0 (0.7g)	1.2 (1.3bcd)	1.7 (1.5ab)	1.5 (1.4ab)	1.1 (1.2A)
1	0.7 (1.1def)	0.8 (1.1cde)	1.3 (1.3bcd)	2.2 (1.6a)	1.2 (1.3A)
Rata-rata	0.3 (0.9B)	1.1 (1.2A)	1.2 (1.2A)	1.5 (1.3A)	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%  
 Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%  
 Angka yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada DMRT 5%  
 Angka dalam tanda kurung merupakan hasil transformasi  $\sqrt{(x+0.5)}$

Pada Gambar 6 terlihat diameter kalus tertinggi dicapai dengan pemberian BAP 3 ppm dan IAA 1 ppm dan terendah pada BAP 0 ppm dan IAA 1 ppm. Melalui persamaan  $Y=0.80+0.65x$  ( $R^2=75.91$ ) titik maksimum

diameter kalus mencapai 2.74 cm dan melalui persamaan  $Y=0.63+0.71x$  ( $R^2=88.50$ ) titik minimum diameter kalus akan tercapai pada 0.63 cm.



Gambar 6. Regresi pengaruh BAP dan IAA terhadap diameter kalus 8 MSK

**KESIMPULAN**

Interaksi BAP dan IAA memberikan hasil yang berbeda nyata pada seluruh pengamatan kecuali pada waktu munculnya tunas. Interaksi BAP dan IAA juga menghambat pertumbuhan tinggi tunas dan panjang akar. Interaksi BAP 3 ppm dan IAA 0.5 ppm memberikan jumlah tunas terbanyak yaitu 85.4 tunas per botol dan diameter kalus terbesar yaitu 2.2 cm. BAP tunggal 1 ppm memunculkan tunas tercepat yaitu 1.2 MSK tidak berbeda nyata dengan BAP 2 dan 3 ppm namun dari sisi praktis BAP 1 ppm lebih hemat bahan dan biaya. Interaksi BAP dan IAA memunculkan akar tercepat namun menghambat pertumbuhan akar dengan tanda dihasilkannya akar terpendek oleh perlakuan tersebut. Interaksi BAP 1 ppm dengan seluruh konsentrasi perlakuan IAA, BAP 2 ppm dengan IAA 0.5 dan 1 ppm, serta BAP 3 ppm dengan IAA 0.5 dan 1

ppm menghasilkan 100% kultur berkalus.

**SARAN**

Eksplan yang dikulturkan pada perlakuan BAP 2 ppm dan IAA 0 ppm yang memberikan hasil tunas tertinggi namun sulit membentuk akar perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan sub kultur ke media pembentukan akar sebelum aklimatisasi untuk tujuan pembibitan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Evans, D. A., W. R. Sharp, C. E. Flick. 1981. Growth and behaviour of cell cultures : embryogenesis and organogenesis. In : T. A. Thorpe (Ed.). Plant

- Tissue Culture Methods and Applications in Agriculture. Academic Press, Inc. London. p : 45 – 113.
- Gati, E., R. Purnamaningsih. 1996. Mikropropagasi daun dewa melalui kultur *in vitro*. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Vol.VIII : 58-61.
- Gunawan, L. W. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor. 165 hal.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies. 1990. Plant Propagation Principles and Practices Fifth Edition. Prentice-Hall International, Inc. New Jersey.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III. Badan Litbang Kehutanan Jakarta. Jakarta. Hal 1884.
- Januwati, M. 1996. Cara perbanyak tanaman daun dewa. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Vol.VIII: 147-148
- Salisbury, F. B., C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid III. Penerbit ITB Bandung. Bandung. 343 hal. (Terjemahan).
- Wattimena, G. A. 1987. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Lab Kultur Jaringan Tanaman PAU Bioteknologi IPB. Bogor. 147 hal.
- Weaver, R. J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W. H. Freeman and Company. San Fransisco. 594 p.