

Multiplikasi dan Pigmentasi Antosianin Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) *In Vitro*

Multiplications and Anthocyanins Pigmentation of Gynura pseudochina (L.) DC In Vitro

Nirwan^{1*} dan Sandra A. Aziz²

Diterima 8 Juni 2005/Disetujui 13 Juni 2006

ABSTRACT

The research consisted of two experiments, they were shoot multiplications experiment and root induction with anthocyanins content experiment. Randomized block design with two factors was used in the two experiments. In the first experiment BAP and IAA were used which were 0, 1, 2, 3 ppm and 0, 0.5 and 1 ppm, respectively. In the second experiment IAA and sucrose were used which were 0, 0.5, 1 ppm and 30, 40, 50 and 60 g/l. Addition of BAP 3.54 and 2.98 ppm without IAA to in vitro MS medium in the first experiment, significantly increased the number of shoots (33.21) and number of leaves (52.53) at 5 weeks after planting. MS medium with BAP 0.32 ppm without IAA produced maximum shoot heights (4.11 cm), while addition BAP up to 3 ppm significantly reduced number of roots and induced callus diameters (1.48 cm). Purple pink leaf colour was produced without BAP application. In the second experiment, addition of IAA 1 ppm with sucrose 52.18 g/l and IAA 1 ppm with sucrose 48.36 g/l produced maximum of shoot number (15.01 shoots) and leaf number (29.16 leaves) at 8 weeks after planting, but the size of shoot and leaf were smaller. Maximum shoot height (10.03cm), number of root (35.4) and length of root (22.3 cm) were produced at the IAA 0.5 ppm and sucrose 30 g/l. The highest anthocyanins content (0.071 %) and number of plantlet (2.6) were produced by addition of sucrose 30 g/l. Anthocyanin and number of plantlet decreased quadratically with sucrose addition.

Key words : Anthocyanin, In Vitro, *Gynura pseudochina* (L.) DC

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai daerah tropis memiliki sekitar 90 % dari 7000 spesies tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat diantaranya adalah daun dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) (Badan POM, 2001). Daun dewa telah digunakan sebagai bahan pengobatan diantaranya untuk obat luar, pengobatan gangguan sirkulasi darah (Burkill, 1935 ; Heyne, 1987). Pada pembuktian dalam skala laboratorium, daun dewa mampu menghambat pertumbuhan tumor pada mencit (Suharmiyati dan Maryani, 2003).

Pengaruh ekstrak daun dewa terhadap penyembuhan berbagai penyakit pada manusia, disebabkan oleh kandungan bahan aktif yang terdapat dalam tanaman. Melalui beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pada tanaman daun dewa ditemukan bahan aktif berupa flavonoid dan terpenoid serta beberapa zat kimia lain seperti alkaloid, tanin, saponin, polifenol, minyak atsiri serta delapan asam fenolat (Santoso dan Gunawan, 1999 ; Soetarno *et al.*, 2000). Flavonoid merupakan salah satu senyawa antioksidan yang

mempunyai aktivitas antibakterial, anti inflamatori, anti alergik, anti mutagenik, antiviral, anti neoplastik, anti trombotik dan anti vasodilatori (Miller, 1996). Di samping itu flavonoid juga dapat mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler pada manusia (Yochum *et al.*, 1999 ; Polagruto *et al.*, 2003).

Salah satu aglikon flavonoid adalah antosianin yang diketahui memiliki efek pigmentasi pada tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Katsube *et al.* (2003) dan Zhang *et al.* (2005) bahwa antosianin yang diisolasi dari tanaman *Vaccinium myrtillus*, buah-buahan dan sayuran telah berhasil sebagai bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan sel-sel kanker pada manusia. Glikosida dari antosianin yang berhasil diidentifikasi menghambat pertumbuhan sel kanker tersebut masing-masing delphinidin, malvidin, pelargonidin, sianidin dan petunidin.

Percobaan ini secara umum bertujuan untuk mengetahui kemampuan multiplikasi tunas dan pembentukan plantlet berkonten antosianin tinggi melalui dua tahap percobaan. Untuk mengetahui kemampuan multiplikasi tunas dilakukan percobaan pertama yang menggunakan BAP dan IAA pada media

¹ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako E-mail : nirwan_sahiri@yahoo.com (* Penulis untuk korespondensi)

² Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Telp/Fax: (0251) 629353.

MS. Kombinasi BAP dan IAA optimum diharapkan menghasilkan jumlah tunas mikro yang maksimum. Setelah diketahui kemampuan multiplikasi tunas, maka percobaan tahap kedua ditujukan untuk pembentukan plantlet berkeandungan antosianin tinggi yang menggunakan IAA dan sukrosa pada media MS. Penambahan gula (sukrosa) dapat meningkatkan aktivitas enzim invertase yang mengkatalisis sukrosa menjadi senyawa heksosa selama proses translokasi dan akan menstimulasi biosintesis antosianin (Hiratsuka *et al.*, 2001).

Hasil penelitian ini diharapkan akan menjadi acuan pada perbanyak plantlet daun dewa secara *in vitro* dengan kandungan antosianin yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Percobaan tahap pertama dilaksanakan pada bulan September 2004 sampai bulan Januari 2005, sedangkan percobaan tahap kedua dimulai pada bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2005.

Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari potongan buku bertunas tanaman daun dewa sebagai eksplan, media MS padat, sukrosa, zat pengatur tumbuh (ZPT) yang terdiri dari 6-benzyl amino purine (BAP) dan indole acetic acid (IAA). Bahan untuk sterilisasi digunakan alkohol 70%, sodium hipoklorit 1, 5 dan 10%, betadin dan tween 20.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dua faktor. Percobaan multiplikasi tunas menggunakan BAP 0, 1, 2, 3 ppm dan IAA 0, 0.5 dan 1 ppm, sedang percobaan pembentukan plantlet dan pigmentasi antosianin menggunakan IAA 0, 0.5, 1 ppm dan sukrosa 30, 40, 50 dan 60 g/l. Untuk masing-masing percobaan, setiap

kombinasi perlakuan diulang sebanyak 10 kali, dengan satu botol sebagai 1 ulangan dan setiap botol terdapat 1 eksplan sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dan 120 satuan percobaan. Data dianalisis ragam, untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan`s Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kesalahan 5 %.

Pada percobaan pertama dilakukan pengamatan terhadap : a) warna daun yang diamati secara visual, dengan menggunakan skor warna (1 = hijau, 2 = hijau keunguan, 3 = merah keunguan), b) jumlah tunas dihitung untuk setiap botol kultur, c) tinggi tunas e) jumlah daun total per botol kultur f) jumlah akar dan g) jumlah plantlet. Keseluruhan pengamatan tersebut diamati setiap minggu, kecuali jumlah plantlet diamati di akhir percobaan. Percobaan tahap kedua, komponen yang diamati terdiri dari a) jumlah tunas b) jumlah daun c) jumlah akar diamati setiap minggu, sedang d) panjang akar e) tinggi tunas dan f) jumlah plantlet diamati pada akhir percobaan. Analisis total kadar antosianin (g) dilakukan pada akhir percobaan dengan menggunakan Spektrofotometer pada panjang gelombang 535 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan Tahap-I

Jumlah Tunas, Jumlah Daun, dan Tinggi Tunas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara BAP dan IAA terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi tunas pada umur 5 minggu setelah tanam (5 MST). Jumlah tunas dan daun terbanyak dihasilkan pada kombinasi BAP 3 ppm dan IAA 0 ppm, sedangkan tunas tertinggi dihasilkan pada media MS tanpa BAP dan IAA (Tabel 1).

Tabel 1. Interaksi BAP dan IAA terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi tunas daun dewa umur kultur 5 MST

IAA (ppm)	BAP (ppm)			
	0	1	2	3
.....Jumlah Tunas.....				
0	1.3l	18.5i	24.0f	34.8a
0.5	2.8j	22.3g	25.0d	34.0b
1	2.5k	21.5h	24.5e	31.8c
.....Jumlah Daun.....				
0	15.8k	44.8f	48.3d	57.5a
0.5	18.8i	34.8h	46.3e	50.5c
1	18.0j	40.0g	44.8f	52.0b
.....Tinggi Tunas (cm).....				
0	4.75a	3.50g	4.25c	2.95k
0.5	4.18d	3.18j	4.28b	3.20i
1	3.83f	4.15e	4.25c	3.40h

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

Peningkatan jumlah tunas dan jumlah daun tertinggi diperoleh pada pemberian IAA 0 ppm, melalui persamaan $Y = 3.17 + 16.96 x - 2.40 x^2$ ($R^2 = 0.91$) untuk jumlah tunas, pemberian BAP 3.54 akan menghasilkan tunas sebanyak 33.21. Pengaruh IAA terhadap jumlah daun dapat dilihat pada persamaan $Y = 18.3 + 22.97 x - 3.85 x^2$ ($R^2 = 0.92$). Berdasarkan persamaan tersebut, pemberian BAP 2.98 ppm menghasilkan jumlah daun 52.53 helai.

Tinggi tunas tertinggi pada umur 5 MST dicapai pada konsentrasi IAA 0 ppm dan berdasarkan persamaan $Y = 4.10 + 0.07 x - 0.11 x^2$ ($R^2 = 0.27$), pemberian BAP 0.32 ppm menghasilkan tunas dengan tinggi mencapai 4.11 cm. Hasil ini lebih rendah dari penggunaan BAP 0 ppm yang menghasilkan tunas dengan tinggi 4.75 cm.

Secara fisiologis peranan auksin dalam tanaman adalah untuk mendukung proses pemanjangan sel dan menghambat pertumbuhan pucuk lateral, sedangkan sitokinin berperan penting pada proses pembelahan sel

dan mendukung proses morfogenesis (Taiz dan Zeiger, 1991). Penelitian pada *Gynura procumbens* (Back.) yang dikulturkan selama 8 minggu setelah kultur (MSK), konsentrasi BAP 3 ppm dan IAA 0.5 ppm menghasilkan tunas terbanyak (85.4 tunas), sedangkan tinggi tunas maksimum (10.3 cm) dihasilkan pada media MS tanpa BAP dan IAA (Mufa'adi *et al.*, 2004).

Jumlah Akar

Interaksi antara pemberian BAP dan IAA terhadap jumlah akar hanya terjadi pada 1 MST. Pada umur 2-5 MST tidak terdapat interaksi antara BAP dan IAA terhadap jumlah akar tetapi lebih dipengaruhi oleh faktor tunggal.

Jumlah akar 5 MST terbanyak diperoleh pada media tanpa konsentrasi BAP yaitu 15.9, sedang media tanpa IAA 4.07 akar per botol kultur (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa media tanpa BAP dan IAA (kontrol) menghasilkan akar yang paling banyak.

Tabel 2. Rata-rata jumlah akar daun dewa pada perlakuan BAP dan IAA 1-5 MST

BAP (ppm)	Jumlah Akar				
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
0	2.3(1.5a)	5.6(2.5a)	8.3(3.0a)	11.8(3.5a)	15.1(3.9a)
1	0.0(0.7b)	0.4(0.9b)	0.5(0.9b)	0.7(0.9b)	0.9(1.0b)
2	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)
3	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)	0.0(0.7b)
IAA (ppm)					
0	0.7(1.0ab)	1.1(1.1a)	1.7(1.2b)	3.1(1.4a)	4.1(1.5a)
0.5	0.1(0.8b)	1.3(1.1a)	1.8(1.2ab)	2.5(1.3a)	3.5(1.5a)
1	0.8(1.0a)	1.9(1.3a)	2.6(1.4a)	3.2(1.5a)	3.8(1.6a)

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

Angka dalam tanda kurung merupakan hasil transformasi $\sqrt{(x+0.5)}$

Hasil penelitian Al-Juboory *et al.* (1998) pada tanaman *Gardenia (Gardenia jasminoides* Ellis), menunjukkan bahwa pemberian BA, TDZ dan Zeatin hanya memacu pertumbuhan tunas, sedangkan pemberian NAA, IBA dan IAA dapat memacu induksi perakaran. Pemberian IAA hingga 10 μ M meningkatkan jumlah akar dan persentase kultur berakar mencapai 100% tetapi panjang akar mengalami penurunan dengan makin meningkatnya konsentrasi IAA. Tanpa pemberian IAA tanaman tidak dapat membentuk akar.

Warna Daun dan Jumlah Plantlet

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa BAP berpengaruh nyata menurunkan warna daun 1-5 MST dan jumlah plantlet pada akhir percobaan. Semakin rendah konsentrasi BAP warna daun akan

semakin berwarna hijau keunguan dan jumlah plantlet semakin meningkat. Berdasarkan hasil tersebut, media MS (tanpa BAP) dengan konsentrasi IAA 0-1 ppm secara nyata dapat memberikan efek pigmentasi pada daun dan batang *in vitro* dan meningkatkan jumlah plantlet yang terbentuk (Tabel 3).

Dari seluruh flavonoid, antosianin sangat memungkinkan untuk diketahui sebagai respon terhadap perubahan warna biru, lembayung muda dan merah pada bunga, buah dan daun (Vickery dan Vickery, 1981). Berdasarkan perubahan warna dari hijau menjadi hijau keunguan pada hasil penelitian memberikan indikasi adanya proses pigmentasi antosianin pada tunas *in vitro*.

Tabel 3. Pengaruh BAP terhadap warna daun 1-5 MST dan jumlah plantlet daun dewa pada 5 MST

BAP (ppm)	Skor Warna Daun					Jumlah Plantlet
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	5 MST
0	1.92a	2.17a	2.00a	2.00a	2.00a	2.2a
1	1.75a	1.58b	1.50b	1.50b	1.67ab	0.6b
2	1.92a	2.00ab	1.83ab	1.83ab	1.83ab	0.0b
3	1.83ab	1.83ab	1.58b	1.58b	1.58b	0.0b
IAA (ppm)						
0	1.81a	1.88a	1.63a	1.63a	1.75a	0.8a
0.5	1.88a	1.88a	1.81a	1.81a	1.88a	0.8a
1	1.88a	1.94a	1.75a	1.75a	1.69a	0.5a

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

Skor warna daun ; 1 = hijau, 2 = hijau keunguan, 3 = merah keunguan

Percobaan Tahap-II

Jumlah Tunas, Jumlah Daun dan Tinggi Tunas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian IAA dan sukrosa terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi tunas

pada umur kultur 8 MST. Tunas terbanyak dihasilkan pada konsentrasi IAA 1 ppm dan sukrosa 40 g/l, sedang daun terbanyak dicapai pada IAA 0 ppm dan sukrosa 40 g/l. Untuk tinggi tunas maksimum dihasilkan pada IAA 0.5 ppm dan sukrosa 30 g/l (Tabel 4).

Tabel 4. Interaksi IAA dan sukrosa terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi tunas daun dewa umur kultur 8 MST

Sukrosa (g/l)	IAA (ppm)		
	0	0.5	1
Jumlah Tunas.....		
30	2.8f	2.7f	2.4f
40	12.3d	12.1d	15.6a
50	11.1e	14.3b	13.3c
60	11.7e	15.1ab	15.4a
Jumlah Daun.....		
30	24.2de	23.8e	19.2f
40	32.4a	26.9c	27.3bc
50	31.6a	28.4b	24.4de
60	25.1d	24.4de	31.4a
Tinggi Tunas (cm).....		
30	7.35b	10.03a	9.65a
40	3.05c	2.05d	2.00d
50	3.00c	1.96d	1.92d
60	1.77d	2.27cd	2.48cd

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

Jumlah tunas terbanyak dihasilkan pada konsentrasi IAA 1 ppm. Dengan persamaan $Y = -49.79 + 2.4837 x - 0.0238 x^2$ ($R^2 = 0.80$), pemberian sukrosa 52.18 g/l menghasilkan jumlah tunas 15.01. Hasil ini lebih rendah dari jumlah tunas dengan pemberian sukrosa 40 g/l yang menghasilkan tunas maksimum 15.6 (Tabel 4).

Jumlah daun dan tinggi tunas tertinggi masing-masing diperoleh pada konsentrasi IAA 0.0 dan 0.5 ppm. Dengan persamaan $Y = -15.502 + 1.8472 x - 0.0191 x^2$ ($R^2 = 0.37$) untuk jumlah daun dan $Y = 44.209 - 1.6736 x + 0.0163 x^2$ ($R^2 = 0.81$), penambahan sukrosa 48.36 g/l menghasilkan jumlah daun 29.16 helai, sedang penggunaan sukrosa 51.34 g/l

menghasilkan tinggi tunas 1.25 cm. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan IAA 0 ppm dan sukrosa di atas 30 g/l menghasilkan daun lebih banyak meskipun ukuran daun semakin kecil. Pada tinggi tunas, penggunaan IAA 0.5 ppm dan sukrosa 30 g/l menghasilkan tinggi tunas maksimum (10.03 cm), dan penambahan konsentrasi sukrosa di atas 30 g/l tinggi tunas semakin rendah. Titik minimum yang diperoleh, pemberian sukrosa 51.34 g/l menghasilkan tinggi tunas terendah 1.25 cm.

Jumlah Akar dan Panjang Akar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara IAA dan sukrosa berpengaruh nyata terhadap jumlah akar, panjang akar dan diameter kalus umur kultur 8 MST. Berdasarkan data pada Tabel 5, jumlah dan panjang akar tertinggi diperoleh pada konsentrasi IAA 0.5 ppm dan sukrosa 30 g/l, sedang diameter kalus tertinggi dihasilkan pada konsentrasi IAA 1 ppm dan sukrosa 50 g/l.

Tabel 5. Interaksi IAA dan sukrosa terhadap jumlah akar dan panjang akar daun dewa umur kultur 8 MST

Sukrosa (g/l)	IAA (ppm)		
	0	0.5	1
.....Jumlah Akar.....			
30	29.7b	35.4a	29.3b
40	0.1c	1.1c	0.5c
50	1.0c	0.7c	0.8c
60	0.8c	0.3c	0.8c
.....Panjang Akar (cm).....			
30	16.25b	22.30a	10.90c
40	1.75d	0.31d	0.65d
50	0.05d	0.13d	0.30d
60	0.35d	0.00d	0.40d

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

Jumlah dan panjang akar tertinggi dihasilkan pada konsentrasi IAA 0.5 ppm. Melalui persamaan regresi untuk pengaruh sukrosa terhadap jumlah akar $Y = 195.71 - 7.8298 x + 0.0768 x^2$ ($R^2 = 0.91$), untuk jumlah akar dan $Y = 101.13 - 4.0202 x + 0.0392 x^2$ ($R^2 = 0.81$) untuk panjang akar, diperoleh hasil bahwa dengan penambahan sukrosa 50.98 g/l, maka akar semakin tidak terbentuk. Penambahan sukrosa 51.28 g/l juga menyebabkan perpanjangan akar tidak akan terjadi. Konsentrasi optimum untuk IAA dan sukrosa untuk menghasilkan jumlah dan panjang akar tertinggi adalah 0.5 ppm untuk IAA dan 30 g/l untuk sukrosa.

Total Antosianin dan Jumlah Plantlet

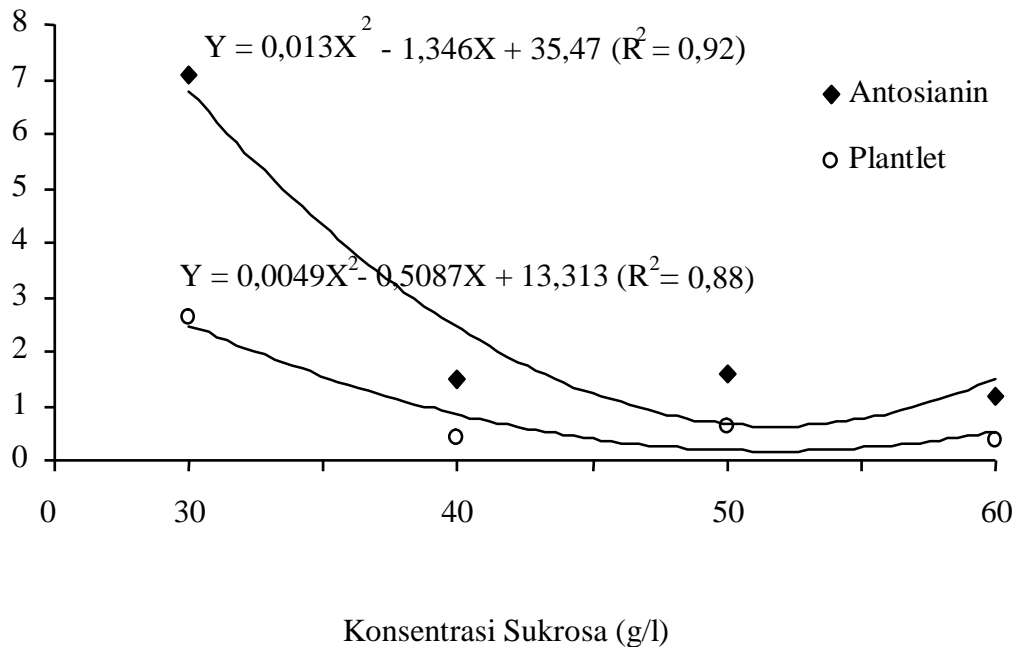
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara konsentrasi IAA dan sukrosa terhadap peningkatan kandungan pigmen antosianin dan jumlah plantlet yang telah dikulturkan selama 8 MST. Total antosianin dan jumlah plantlet yang terbentuk lebih dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa. Hasil pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa konsentrasi sukrosa 30 g/l adalah konsentrasi optimum yang menghasilkan total antosianin tertinggi (0.071%) dan jumlah plantlet terbanyak (2.6). Semakin tinggi konsentrasi sukrosa, total antosianin akan semakin rendah dan jumlah plantlet juga akan semakin berkurang.

Tabel 6. Pengaruh sukrosa terhadap total pigmen antosianin dan jumlah plantlet daun dewa pada akhir percobaan (8 MST).

Sukrosa (g/l)	Total Antosianin (%)	Jumlah Plantlet
30	0.071a	2.6a
40	0.015b	0.4b
50	0.016b	0.6b
60	0.012b	0.4b

Melalui persamaan $Y = 0.013X^2 - 1.346X + 35.47$ ($R^2 = 0.92$), peningkatan konsentrasi sukrosa mencapai 51.8 g/l menghasilkan persentase antosianin terendah mencapai 0.63 % (% x 100). Peningkatan konsentrasi sukrosa juga menekan perkembangan plantlet. Melalui

persamaan $Y = 0.0049X^2 - 0.5087X + 13.313$ ($R^2 = 0.88$), peningkatan konsentrasi sukrosa mencapai 51.9 g/l menghasilkan jumlah plantlet 0.1 yang merupakan jumlah terendah dari plantlet yang dihasilkan (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap total antosianin (% x 100) (◆) dan jumlah plantlet (○).

Setelah dilakukan pengamatan pertumbuhan tanaman dalam kultur dan analisis pigmen antosianin, tanaman diaklimatisasi di lapangan selama 10 hari untuk mengetahui perkembangan warna daun. Selama proses aklimatisasi daun dan batang tanaman tetap berwarna merah keunguan selama satu minggu. Terjadi perubahan warna dari merah keunguan menjadi warna hijau muda pada permukaan daun menjelang 3 hari terakhir dari 10 hari waktu aklimatisasi. Di bawah permukaan daun tetap berwarna merah keunguan.

Indikasi adanya pigmen antosianin yang terbentuk pada kultur daun dawa memberikan peluang pada perbanyak tanaman secara *in vitro* yang menghasilkan plantlet dengan kandungan antosianin yang tinggi. Katsube *et al.* (2003) dan Zhang *et al.* (2005) melaporkan bahwa antosianin sebagai salah satu golongan flavonoid telah berhasil sebagai bioaktif yang menghambat pertumbuhan sel-sel kanker pada manusia. Glikosida dari antosianin yang diidentifikasi menghambat pertumbuhan sel kanker tersebut masing-masing delpinidin, malvidin, pelargonidin, sianidin dan petunidin.

KESIMPULAN

Pada percobaan tahap pertama, konsentrasi BAP 3.54 ppm tanpa IAA menghasilkan tunas terbanyak (33.21 tunas), dan daun terbanyak (52.53 helai) dihasilkan pada konsentrasi BAP 2.98 ppm. Media MS dengan penambahan BAP 0.32 ppm tanpa IAA menghasilkan tinggi tunas tertinggi (4.11 cm), sedang jumlah akar terbanyak (15.09) pada umur kultur 5 MST diperoleh pada media tanpa konsentrasi BAP. Nilai skor warna daun tertinggi diperoleh pada konsentrasi BAP 0 ppm (2.17) pada 2 MST dan pada skor warna tersebut dihasilkan 2.17 plantlet per botol kultur dan merupakan jumlah tertinggi yang dihasilkan pada media tanpa BAP.

Percobaan tahap kedua, jumlah tunas terbanyak (15.01 tunas) dihasilkan pada penggunaan IAA 1 ppm dan sukrosa 52.18 g/l, sedang jumlah daun terbanyak (29.16 helai) dihasilkan pada penggunaan Sukrosa 48.36 g/l tanpa IAA. Tinggi tunas maksimum (10.03 cm), jumlah akar maksimum (35.4) dan panjang akar maksimum (22.3 cm) diperoleh pada konsentrasi IAA 0.5 ppm dan penambahan sukrosa 30 g/l.

Penggunaan IAA tidak berpengaruh pada pigmentasi antosianin, sedangkan sukrosa berpengaruh

nyata pada proses pigmentasi antosianin. Penggunaan sukrosa 30 g/l menghasilkan total kadar antosianin tertinggi (0.071%) dan jumlah plantlet terbanyak (2.63).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Juboory, K.H., R.M. Skirvin, D.J. Williams. 1998. Callus induction and adventitious shoot regeneration of gardenia (*Gardenia jasminoides* Ellis) leaf explants. *Scientia Horticulturae*. 72 : 171-178.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2001. Kebijakan Pengembangan Obat Alam/Herbal Medicine Indonesia. Badan POM, Jakarta.
- Burkill, I. H. 1935. A Dictionary of The Economic Products of The Malay Peninsula. Government of The Straits Settlements and Federated Malay State by The Crown Agents for The Colonies. Millbank. London.
- 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.
- Gati, E., R. Purnamaningsih. 1994. Mikropropagasi daun dewa melalui kultur *in vitro*. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII Bogor 24-25 Nopember 1994. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta. 1884 hal.
- Hidayat, R. S. 2000. Pengamatan habitat daun dewa. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* (6) : 14-15.
- Hiratsuka, S., H. Onodera, Y. Kawai, T. Kubo, H. Itoh, R. Wada. 2001. ABA and sugar effect on anthocyanins formation in grape berry cultured *in vitro*. *Scientia Horticulturae* (90) : 121-130.
- Hosokawa, K., Y. Fukunaga, E. Fukushi, J. Kawabata. 1996. Production of acylated anthocyanins by blue flowers of *Hyacinthus orientalis* regenerated *in vitro*. *Phytochemistry* 41 (6) : 1531-1533.
- Katsube, N., K. Iwashita, T. Tsushida, K. Yamaki, M. Kobori. 2003. Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. *J. Agric. Food Chem.* 51 (1) : 68-75.
- Miller, A.L. 1996. Antioxidant flavonoids : structure, function and clinical usage. *Alt Med Rev.* 1 (2) : 103-111.
- Mufa'adi, A., S.A. Aziz, D. Dinarti. 2004. Pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh BAP dan IAA terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman daun dewa (*Gynura procumbens* (Back.) dalam kultur *in vitro*. *Buletin Agronomi* 32 (3) : 44 -52.
- Polagruto, J.A., D.D. Schramm, J.F.W. Polagruto, L. Lee, C.L. Keen. 2003. Effect of flavonoid-rich beverages on prostacyclin synthesis in humans and human aortic endothelial cells : association with *ex vivo* platelet function. *J Med Food.* 6 (4): 301-308.
- Santoso, D., D. Gunawan. 1999. Ramuan Tradisional untuk Penyakit Kulit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Simanjuntak, P. 1998. Fraksionasi Ekstrak Air Daun Dewa. *Warta AKAB* No. 10. Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Pusat Pembinaan Pelatihan Keterampilan dan Kejuruan. Akademi Kimia Analisis. Bogor. Hal 1-7.
- Soetarno, S., A.G. Suganda, G. Sugihartina, Sukrasno. 2000. Flavonoid dan asam-asam fenolat dari daun dewa (*Gynura procumbens*). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia.* 6 : 6-7.
- Suharmiati, H. Maryani. 2003. Khasiat dan Manfaat Daun Dewa dan Sambung Nyawa. *Agromedia Pustaka*, Jakarta. 49 hal.
- Taiz, L., E. Zeiger. 1991. *Plant Physiology.* The Benyamin/Cummings Pub. Co., Inc. California. 559p.
- Vickery, M.L., B. Vickery. 1981. *Secondary Plant Metabolism.* The Macmillan Press Ltd., London and Basingstoke. 335p.
- Yochum, L., L.H. Kushi, K. Meyer, A.R. Folsom. 2000. Dietary flavonoid intake and risk of cardiovascular disease in postmenopausal women. *Am J Epidemiol* 151 (6) : 634-5.
- Zhang, Y., S.K. Vareed., M.G. Nair. 2005. Human tumor cell growth inhibition by nontoxic anthocyanidins, the pigments in fruits and vegetables. *Life Science* (76) : 1465-1472.