

**INDUKSI KALUS PADA EKSPAN BATANG TANAMAN BINAHONG  
(*Anrederacordifolia*) SECARA IN VITRO DENGAN KONSENTRASI  
2,4-D DAN BAP YANG BERBEDA**



Artikel Publikasi Diajukan untuk Memenuhi Gelar Sarjana Pendidikan pada Program  
Studi Pendidikan Biologi

Diajukan oleh :

**LINDA OCHTIVAH WIDIYASTUTI**

**A 420 110 085**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
MARET 2015**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417 Surakarta 57102

---

**SURAT PERSETUJUAN ARTIKEL PUBLIKASI ILMIAH**

Yang bertanda tangan ini pembimbing skripsi/tugas akhir :

Nama : Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si

NIK : 920

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi/tugas akhir dari mahasiswa :

Nama : LINDA OCHTIVAH WIDIYASTUTI

NIM : A420110085

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : **INDUKSI KALUS PADA EKSPLAN BATANG TANAMAN  
BINAHONG (*Anredera cordifolia*) SECARA IN VITRO  
DENGAN KONSENTRASI 2,4-D DAN BAP YANG  
BERBEDA**

Naskah artikel tersebut layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan. Demikian persetujuan dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagai mestinya.

Surakarta, 14 Maret 2015

Mengetahui,  
Pembimbing

**Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si**

**NIK. 920**

**CALLUS INDUCTION IN PLANT STEM BINAHONG EXPLANTS  
( *Anredera cordifolia* ) FOR IN VITRO WITH CONCENTRATION OF 2,4 -  
D AND DIFFERENT BAP**

<sup>(1)</sup>Linda Ochtivah Widiyastuti, <sup>(2)</sup>Triastuti Rahayu <sup>(1)</sup>Mahasiswa  
Pendidikan Biologi, <sup>(2)</sup> Staff Pengajar, Program Studi Pendidikan Biologi,  
FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.  
Maret, 2015. linda\_tiva@ymail.com

**ABSTRACT**

*Binahong is one of the plants that contain saponins, alkaloids, polyphenols, anthocyanins, flavonoids, oleanolic acid, protein, vitamin C. Binahong efficacious treatment of some diseases because they contain secondary metabolites such as ascorbic acid and flavonoids, diseases such as help treat wounds, typhoid, ulcers, colitis, hemorrhoids, swelling, blood clots, arthritis, bruises, gout, stroke and diabetes mellitus. The high secondary metabolites derived from callus culture in vitro. The purpose of this research to determine the effect of the concentration of 2,4-D and BAP on Binahong plant stem callus growth. The design of this research use 2 factorial completely randomized design (CRD): factor 1: the concentration of 2,4-D 0 ppm, 0.5 ppm, 1 ppm, 1.5 ppm (D) and factor 2: BAP concentration consisting of 0 ppm, 0.5 ppm (B). The parameters used are the speed of growth of callus, callus color, callus texture and size of callus. The results showed the concentration of 2,4-D 0.5 ppm and 0.5 ppm BAP is the most optimal concentration for callus growth rate and produce callus pure white with a compact texture. The concentration of 2,4-D 1.5 ppm and 0.5 ppm BAP produces white callus with crumb texture. The concentration of 2,4-D 1.5 ppm and 0.5 ppm BAP is the most optimal concentration for callus size.*

*Keywords: Stem binahong, callus, 2,4-D, BAP.*

# **INDUKSI KALUS PADA EKSPLAN BATANG TANAMAN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) SECARA IN VITRO DENGAN KONSENTRASI 2,4-D DAN BAP YANG BERBEDA**

## **ABSTRAK**

*Binahong merupakan salah satu tanaman yang mengandung saponin, alkaloid, polifenol, anthosianin, flavonoid, asam oleanolik, protein, vitamin C. Binahong berkhasiat mengobati beberapa penyakit karena mengandung metabolit sekunder yang berupa asam askorbat dan senyawa flavonoid, penyakit tersebut seperti membantu pengobatan luka, penyakit tifus, maag, radang usus, ambeien, pembengkakan, pembekuan darah, rematik, luka memar, asam urat, stroke dan diabetes melitus. Metabolit sekunder yang tinggi dapat diperoleh dari kultur kalus secara in vitro. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi 2,4-D dan BAP terhadap pertumbuhan kalus batang tanaman binahong. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial: faktor 1: konsentrasi 2,4-D 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm (D) dan faktor 2: konsentrasi BAP yang terdiri atas 0 ppm, 0,5 ppm (B). Parameter yang digunakan adalah kecepatan tumbuh kalus, warna kalus, tekstur kalus dan ukuran kalus. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi 2,4-D 0,5 ppm dan BAP 0,5 ppm merupakan konsentrasi paling optimal untuk kecepatan tumbuh kalus dan menghasilkan kalus berwarna putih kecoklatan dengan tekstur kompak. Konsentrasi 2,4-D 1,5 ppm dan BAP 0,5 ppm menghasilkan kalus berwarna putih dengan tekstur remah. Konsentrasi 2,4-D 1,5 ppm dan BAP 0,5 ppm merupakan konsentrasi yang paling optimal untuk ukuran kalus.*

*Kata kunci: Batang binahong, kalus, 2,4-D, BAP.*

## **PENDAHULUAN**

Salah satu tumbuhan yang kebanyakan digunakan oleh masyarakat umum untuk mengobati berbagai jenis penyakit adalah tanaman binahong (*Anredera cordifolia*). Binahong mengandung saponin, alkaloid, polifenol, anthosianin, flavonoid, asam oleanolik, protein, vitamin C (Susetya, 2012). Tanaman ini mempunyai kemampuan antimikroba yang cukup tinggi dan mengandung metabolit sekunder yang berupa asam askorbat dan senyawa flavonoid (Mulyaningsih, 2014). Oleh karena itu, binahong sering digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit, membantu pengobatan luka, penyakit tifus,

maag, radang usus, ambeien, pembengkakan, pembekuan darah, rematik, luka memar, asam urat, stroke dan diabetes melitus (Utami dan Desty, 2013 ).

Teknik kultur jaringan merupakan bioteknologi modern yang dapat menghasilkan metabolit sekunder dalam jaringan tanaman dan di dalam sel-sel yang dipelihara dalam media buatan dengan kondisi yang aseptik. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan dalam teknik kultur jaringan tanaman adalah biji, tunas pucuk, potongan batang satu buku , potongan akar, potongan daun potongan umbi dan bagian bunga (Yusnita, 2003).

Metabolit sekunder bisa diperoleh melalui kultur kalus. Metabolit yang dihasilkan dari kalus sering kali kadarnya lebih tinggi dari pada metabolit yang diambil langsung dari tanamannya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan kalus adalah dengan menambahkan suatu zat ke dalam media (Sitorus, dkk 2011).

Dalam budidaya *in vitro* zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah auksin dan sitokinin seperti penelitian Sugiyarto dan Paramita (2014). Peran auksin adalah merangsang pembelahan dan perbesaran sel yang terdapat pada pucuk tanaman dan menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk baru. Penambahan auksin dalam jumlah yang lebih besar, atau penambahan auksin yang lebih stabil, seperti asam 2,4-D cenderung menyebabkan terjadinya pertumbuhan kalus dari eksplan dan menghambat regenerasi pucuk tanaman (Wetherell, 1987 dalam Andaryani, 2010).

BAP merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk memacu pembentukan tunas dengan daya aktivitas yang kuat mendorong proses pembelahan sel. BAP memiliki struktur yang mirip dengan kinetin dan juga aktif dalam pertumbuhan dan proliferasi kalus, sehingga BAP merupakan sitokinin yang paling aktif (Noggle dan Fritz, 1983 dalam Andaryani, 2010).

Dari hasil penelitian Andaryani (2010), menyatakan bahwa penambahan BAP dan 2,4-D mampu menghasilkan kalus dari eksplan pucuk tanaman *Jatropha curcas* L. Penambahan BAP 2 ppm dan 2,4-D 0,5 ppm mampu menghasilkan berat segar kalus tertinggi yaitu 2,56 gram. Konsentrasi BAP 2 ppm

dan 2,4-D 0,25 ppm paling optimal untuk menginduksi kalus dari pucuk tanaman *Jatropha curcas* L. secara *in vitro*.

Penelitian Sugiyarto dan Paramita (2014), bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BAP memberikan respon pertumbuhan kalus dari eksplan daun binahong tertinggi pada medium MS dengan ZPT 1 ppm 2,4-D dan kombinasi IBA:BAP seimbang yaitu 0,5 ppm yang mencapai 100%. Kombinasi konsentrasi ZPT yang paling optimal untuk warna dan tekstur kalus yaitu warna coklat tua dan kompak antara lain kombinasi konsentrasi BAP 1 ppm + 2,4-D 0,5 ppm; BAP 1 ppm + 2,4-D 1 ppm (Indah dan Dini, 2013). Untuk mengetahui pengaruh dari zat pengatur tumbuh BAP dan 2,4-D terhadap pertumbuhan kalus eksplan batang tanaman binahong, maka dilakukanlah penelitian ini.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Eksplan yang digunakan untuk induksi kalus secara *in vitro* adalah batang binahong. Metode dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor, yaitu konsentrasi 2,4-D 0 ppm, 0 ppm, 5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm (D) dan konsentrasi BAP 0 ppm, 0,5 ppm (B). Parameter yang digunakan adalah kecepatan tumbuh kalus, warna kalus, tekstur kalus serta ukuran kalus sampai 45 HST.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang tanaman binahong sebagai eksplan, media MS (*Murashige Skoog*) kemasan sebagai media tumbuh eksplan, agar-agar, gula, PPM (*Plant Preservative Mixture*), zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BAP untuk mengendalikan dan mengatur pertumbuhan kultur tanaman, NaOH dan HCl, alkohol 70% dan bayclin untuk menjaga kondisi tetap steril (desinfektan), aquades, detergen untuk membersihkan debu atau kotoran dari eksplan, sabun cuci, dan spirtus. Alat yang digunakan adalah Petridis, erlenmeyer 500ml 2000ml 250 ml 100ml (Pyrex), Beacker glass 600ml 500ml 100ml 200ml 1000ml (Pyrex), gelas ukur 100ml (Pyrex), spet kecil, batang pengaduk, sendok ukur, Magnetic stirrer besar dan kecil, botol jam, botol kultur,

timbangan digital, mikropipet, pH indikator universal, autoclave, hotplate, lampu bunsen, kamera, korek api, aluminium foil, kertas label, nampan, plastik wrap, lemari pendingin, rak kultur, LAF (*Laminar air flow*), kertas payung, scalpel, milimeter blok, gunting.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang induksi kalus eksplan batang tanaman binahong secara *in vitro* dengan konsentrasi 2,4-D dan BAP yang berbeda, diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 1** Tabel data hasil pengkulturan eksplan batang tanaman binahong dengan konsentrasi 2,4-D dan BAP yang berbeda

Perlakuan	Kecepatan pembentukan kalus (HST ke-)	Warna	Tekstur	Ukuran
D <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	15	coklat	kompak	Kecil
D <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	23	putih kecoklatan	kompak	Kecil
D <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	9	putih kecoklatan	kompak	Kecil
D <sub>4</sub> B <sub>1</sub>	7*	putih kecoklatan	kompak	Sedang
D <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	8	Coklat	kompak	Sedang
D <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	7*	putih kecoklatan	kompak	Sedang
D <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	-	-	-	-
D <sub>4</sub> B <sub>2</sub>	8	Putih	remah	Sedang

**Keterangan:** -: Tidak tumbuh kalus, \*: Pertumbuhan kalus tercepat

Dari Tabel 1 dapat diperoleh data kecepatan tumbuh kalus, tekstur kalus, warna kalus, dan ukuran kalus. Kecepatan tumbuh kalus tercepat pada perlakuan D<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>2</sub> yaitu 7 HST. D<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>2</sub> kalus tumbuh pada 8 HST, D<sub>3</sub>B<sub>1</sub> 9 HST. Perlakuan kontrol D<sub>1</sub>B<sub>1</sub> dapat tumbuh kalus pada 15 HST, D<sub>2</sub>B<sub>1</sub> 23 HST. Tekstur kalus D<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>3</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>2</sub> kompak dan memiliki warna kalus putih kecoklatan. D<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>B<sub>2</sub> kalus berwarna coklat (*browning*) akan tetapi tekstur kalusnya kompak. Hanya 1 perlakuan yang mempunyai tekstur kalus remah dan

berwarna putih yakni perlakuan D<sub>4</sub>B<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>B<sub>2</sub> tidak mengalami pertumbuhan sampai 45 HST.

### **Kecepatan tumbuh kalus**

Salah satu indikator adanya pertumbuhan dalam kultur *in vitro* adalah munculnya kalus pada eksplan. Induksi kalus eksplan batang tanaman binahong secara *in vitro* dengan konsentrasi 2,4-D dan BAP yang berbeda. Hampir semua perlakuan eksplan batang tanaman binahong dapat menghasilkan kalus. Terdapat satu perlakuan saja yang tidak dapat menghasilkan kalus. Menurut (Indah dan Dini, 2013) 2,4-D memiliki sifat lebih stabil karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel tanaman ataupun oleh pemanasan pada proses sterilisasi. BAP memicu pembelahan dan pemanjangan sel sehingga dapat mempercepat perkembangan dan pertumbuhan kalus.

Pada penelitian ini, kalus pertama kali terbentuk diawali dengan pembengkakan pada eksplan dan kemudian muncul kalus. Menurut (Katuuk, 1989) kalus adalah jaringan yang tak berbentuk serta tak terorganisasi. Jaringan ini adalah hasil pembelahan sel yang berpotensi tinggi untuk terus menerus membelah diri. Berdasarkan tabel 1 kalus tercepat muncul pada D<sub>4</sub>B<sub>1</sub> (2,4-D 1,5 ppm BAP 0 ppm), D<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (2,4-D 0,5 ppm BAP 0,5 ppm), yaitu 7 HST.

Pada perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>1</sub> merupakan perlakuan kontrol, akan tetapi dapat menghasilkan kalus walaupun tanpa penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D ataupun BAP. Menurut (Hendaryono dan Wijayani, 1994 dalam Andaryani, 2010) salah satu komponen media yang paling berpengaruh terhadap berhasil tidaknya kultur jaringan adalah adanya suatu zat pengatur tumbuh atau ZPT. Munculnya kalus pada perlakuan ini dikarenakan kandungan endogen dari dalam batang tanaman tersebut. Menurut (Katuuk, 1989) auksin dan sitokinin merupakan hormon tumbuhan yang diproduksi secara alamiah dalam tumbuh-tumbuhan yang disebut dengan hormon endogenus.

Pemberian auksin dan sitokinin seimbang akan mendorong terbentuknya kalus (Skoog dan Miller 1957 dalam Katuuk 1989). Perlakuan D<sub>2</sub>B<sub>2</sub> merupakan perlakuan dengan konsentrasi auksin dan sitokinin yang seimbang yakni 0,5 ppm dapat menghasilkan kalus yang optimal.

D<sub>3</sub>B<sub>2</sub> merupakan perlakuan dengan dengan konsentrasi 2,4-D 1 ppm dan BAP 0,5 ppm yang tidak dapat menghasilkan kalus. Berhasil tidaknya pengkulturan eksplan berdasarkan pada ukuran eksplan, umur eksplan, sumber eksplan maupun genotip dari eksplan tersebut. Keadaan kalus yang tidak muncul ini juga terjadi pada penelitian (Aziz dkk, 2014) tentang Induksi Kalus Umbi Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri*) dengan konsentrasi 2,4 D dan BAP Secara *In-vitro* terdapat eksplan yang tidak mengalami pertumbuhan kalus, hal ini disebabkan karena pada jaringan eksplan tidak memiliki informasi dan perangkat fisiologis yang lengkap sehingga tidak dapat memasuki siklus pembelahan sel. D<sub>4</sub>B<sub>2</sub> perlakuan dengan konsentrasi 2,4-D 1,5 ppm dan BAP 0,5 ppm dapat menghasilkan kalus yang optimal. 2,4-D cenderung menyebabkan terjadinya pertumbuhan kalus dari eksplan (Wetherell, 1987 dalam Andaryani, 2010), BAP memiliki struktur yang mirip dengan kinetin dan juga aktif dalam pertumbuhan dan proliferasi kalus (Andaryani, 2010).

### **Warna kalus**

Warna kalus merupakan suatu indikasi baik tidaknya kualitas dari kalus tersebut. Menurut (Fatmawati, 2008 dalam Andaryani, 2010), warna kalus mengindikasikan keberadaan klorofil dalam jaringan, semakin hijau warna kalus semakin banyak pula kandungan klorofilnya. Pada Tabel 1 warna kalus dari induksi kalus eksplan batang binahong dengan konsentrasi 2,4-D dan BAP yang berbeda menunjukkan bahwa pada perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>B<sub>2</sub> memiliki kalus berwarna coklat. Hal ini menandakan bahwa pertumbuhan kalus semakin menurun. Menurut (Yuliarti, 2010) peristiwa pencoklatan sesungguhnya merupakan peristiwa alami yang biasa terjadi. Pencoklatan umumnya merupakan tanda akan adanya kemunduran fisiologi eksplan. Metabolisme senyawa berfenol pada eksplan sering terangsang. Pada perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>1</sub> eksplan mengalami *browning* pada hari ke-32 HST. D<sub>1</sub>B<sub>2</sub> eksplan mengalami *browning* pada 35 HST

Pada media yang digunakan dalam kultur *in vitro* ini, media yang semula agar berwarna putih setelah beberapa hari disertai munculnya kalus, media yang digunakan berubah warna menjadi agar pink. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh kandungan flavonoid pada eksplan batang tanaman binahong. Menurut

(Susetya, 2012) flavonoid merupakan senyawa fenol yang terdiri dari atom 15 karbon yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan. Senyawa-senyawa ini merupakan zat yang berwarna merah, ungu, biru, dan sebagai zat yang berwarna kuning yang ditemukan dalam tumbuhan. Pada perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>3</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>1</sub> medium tidak mengalami perubahan warna walaupun eksplan batang binahong tumbuh kalus, sedangkan pada perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>2</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>2</sub> media berubah warna menjadi pink disertai munculnya kalus pada eksplan batang binahong. Terkecuali pada perlakuan D<sub>3</sub>B<sub>2</sub> tidak ada perubahan warna dan juga tidak menghasilkan kalus. Tidak adanya perubahan warna pada media kemungkinan kadar flavonoid yang terkandung sedikit.

Sedangkan pada perlakuan D<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>3</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>2</sub> semua perlakuan ini memiliki kalus yang berwarna putih kecoklatan. Menurut (Widyawati, 2010 dalam Sumadji, dkk 2014) warna kalus menunjukkan tingkat perkembangan dari suatu kalus yang terbentuk. Warna kalus semakin gelap (kecoklatan) berarti pertumbuhan kalus semakin menurun. D<sub>4</sub>B<sub>2</sub> dengan konsentrasi 2,4-D 1,5 ppm dan BAP 0,5 ppm menghasilkan kalus dengan warna putih. Kalus ini memiliki kualitas yang cukup baik karena warnanya masih cerah (tidak *browning*). Warna terang atau putih dapat mengindikasikan bahwa kondisi kalus masih cukup baik (Fatmawati, 2008 dalam Andaryani, 2010)

### **Tekstur kalus**

Tekstur kalus merupakan salah satu penanda yang digunakan untuk menilai kualitas kalus. Pada penelitian ini, terdapat 2 tipe/jenis kalus yakni kompak dan remah. Menurut (Sugiyarto dan Paramita 2014) berdasarkan tekstur dan komposisi selnya, kalus dapat dibedakan menjadi kalus yang kompak dan remah. Kalus kompak mempunyai tekstur padat dan keras, yang tersusun dari sel-sel kecil yang sangat rapat, sedangkan kalus remah mempunyai tekstur lunak dan tersusundari sel-sel dengan ruang antar sel yang banyak.

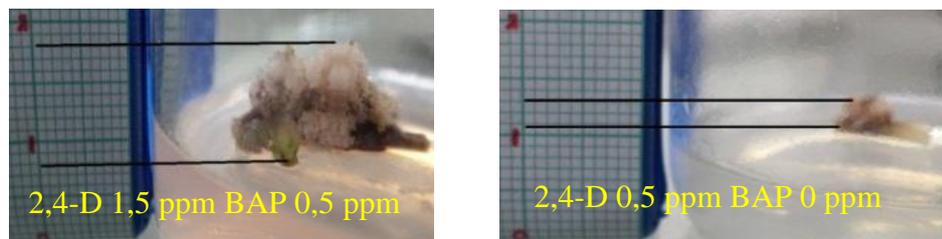
Pada Tabel 1 hampir semua perlakuan menghasilkan kalus dengan tekstur kompak. Hanya satu perlakuan saja yang menghasilkan kalus remah. Perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>3</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>B<sub>2</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>1</sub> menghasilkan kalus dengan tekstur kompak. Tekstur kalus kompak memiliki ciri-ciri bentuknya rapat dan padat dan

sulit untuk dipisahkan. Menurut (Sugiyarto dan Paramita 2014). Sebaliknya pada perlakuan D<sub>4</sub>B<sub>2</sub> dengan konsentrasi 2,4-D 1,5 ppm dan BAP 0,5 ppm menghasilkan kalus dengan tekstur remah. Tekstur remah sel-sel penyusunnya berukuran kecil dan berikatan longgar. Kalus remah mempunyai tekstur lunak dan tersusundari sel-sel dengan ruang antar sel yang banyak (Sugiyarto dan Paramita 2014).

Perbedaan struktur kalus menimbulkan adanya perbedaan kemampuan memproduksi metabolit sekunder (Sugiyarto dan Paramita 2014). Perbedaan jenis kalus ini tergantung pada komposisi media pengkulturan khususnya zat pengatur tumbuh dan jenis eksplan yang digunakan (Hendaryono dan wijayani, 1994 dalam sugiyarto, 2014). Kalus dengan tekstur kompak akan menghasilkan metabolit sekunder yang lebih banyak dibandingkan kalus dengan tekstur meremah

#### Ukuran kalus

Pertumbuhan merupakan bertambahnya volume dan isi yang bersifat *irreversible*. Begitupun dalam kultur *in vitro*, kalus akan mengalami pertumbuhan Menurut (Sellars *et al*, 1990 dalam Purnamaningsih 2008) penggunaan auksin dengan daya aktivitas kuat (antara lain 2,4-D, NAA atau dikombinasikan dengan sitokinin dengan konsentrasi rendah) umumnya digunakan untuk induksi kalus embriogenik. Berdasarkan tabel 1 ukuran kalus dari eksplan batang tanaman binahong secara *in vitro* dengan konsentrasi 2,4-D dan BAP yang berbeda, pengukuran kalus dilaksanakan pada hari terakhir pengamatan (45 HST) menggunakan alat bantu berupa milimeterblok. Kalus terbesar terdapat pada perlakuan D<sub>4</sub>B<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, D<sub>4</sub>B<sub>2</sub> yakni sebesar 10 mm (1cm). Perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>2</sub> mengalami *browning*.



Gambar 1.1 Ukuran terbesar dan terkecil kalus eksplan batang binahong

Pada perlakuan D<sub>2</sub>B<sub>2</sub> kalus memiliki ukuran 8 mm menempati urutan ke-2 terbesar. Perlakuan D<sub>1</sub>B<sub>1</sub>D<sub>3</sub>B<sub>2</sub> memiliki ukuran kalus 4 mm menempati urutan ke-3. Ukuran kalus terkecil yakni sebesar 2 mm terdapat pada perlakuan D<sub>2</sub>B<sub>2</sub>. Pada Tabel 1 bahwa kalus yang muncul tercepat, memiliki ukuran kalus terbesar. Sedangkan kalus yang muncul paling lambat, memiliki ukuran kalus terkecil.

## **SIMPULAN dan SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian eksplan batang binahong dengan konsentrasi 2,4-D dan BAP yang berbeda, dapat disimpulkan kombinasi konsentrasi 2,4-D dan BAP berpengaruh terhadap induksi kalus batang binahong secara *in vitro*. Konsentrasi 2,4-D 0,5 ppm dan BAP 0,5 ppm merupakan konsentrasi paling optimal kecepatan tumbuh kalus dan menghasilkan kalus berwarna putih kecoklatan dengan tekstur kompak. Konsentrasi 2,4-D 1,5 dan BAP 0,5 ppm menghasilkan kalus berwarna putih dengan tekstur remah dan konsentrasi paling optimal untuk ukuran kalus. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai perubahan warna pink pada media kultur.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andaryani, Setianingrum. 2010. *Skripsi Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Secara In Vitro. Fakultas Pertanian: UNS.*
- Aziz, Mochammad Masruri, dkk. 2014. *Induksi Kalus Umbi Iles-Iles (Amorphophallus muelleri) dengan konsentrasi 2,4 D dan BAP Secara In-vitro. LenteraBio 3 (2).*
- Indah, Putri Nur dan Dini Ermavitalini. 2013. *Induksi Kalus Daun Nyamplung (Calophyllum inophyllum Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). Jurnal Sains dan Seni Pomits 2 (1).*
- Katuuk, J.R.P. 1989. *Teknik Kultur Jaringan Tanaman Dalam Mikropogasi Tanaman.* Manado: Institut Keguruan Ilmu Pendidikan.
- Mulyaningsih, Sri. 2014. *Analisis Pemanfaatan Daun Binahong (Anredera cordifolia, steenis.) Sebagai Antimikroba.*

- Purnamaningsih, Ragapadmi. 2008. *Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi melalui Kultur In Vitro*. Jurnal AgroBiogen 2 (2).
- Sitorus, Ertina. N, Endah Dwi Hastuti dan Nintya Setiari. 2011. *Induksi Kalus Binahong (Basella rubra L.) Secara In Vitro Pada Media Murashige & Skoog Dengan Konsentrasi Sukrosa Yang Berbeda*. Bioma 13 (1).
- Sugiyarto, Lili, dan Paramita Cahyaningrum Kuswandi. 2014. *Pengaruh 2,4 Diklorofenoksiasetat (2,4-d) dan Benzyl Aminopurin (bap) Terhadap Pertumbuhan Kalus Daun Binahong (anredera cordifolia L.) Serta Analisis Kandungan Flavonoid Total*. Jurnal Penelitian Saintek 19 (1).
- Sumadji, Angga Rahabistara, dkk. 2014. *Induksi Kalus Padi (Oryza sativa L.) Varietas Ir64, Mentik Wangi dan Rojolele Melalui Kultur In Vitro*. EL-VIVO 2 (1).
- Susetya, Darma. 2012. *Khasiat & Manfaat Daun Ajaib Binahong*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Yuliarti, Nurhaeti. 2010. *Kultur jaringan Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta: Lily Publisher.