

## PEMANTAPAN MEDIA SUBKULTUR REGENERASI KALUS KEDELAI SECARA *IN VITRO* DENGAN PENAMBAHAN HORMON TUMBUH IBA DAN KINETIN

*Stabilization of Subculture Regeneration of Soy Callus In Vitro with the Addition of the Growth Hormone IBA and Kinetin*

**Yulis Andriani<sup>1</sup>, Abdullah<sup>2</sup>, Netty<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi, Agroteknologi, Faperta UMI, Makassar

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Muslim Indonesia

E-mail: [yulisandriani29@gmail.com](mailto:yulisandriani29@gmail.com) [abdullah.abdullah@umi.ac.id](mailto:abdullah.abdullah@umi.ac.id)

[nettysyam@gmail.com](mailto:nettysyam@gmail.com)

### ABSTRACT

*This study aims to determine the in vitro enhancement of soy callus regeneration media with the addition of growth hormone Indole Butiric Acid (IBA) and kinetin. The research was conducted at the Laboratory of Bio-Science and Plant Reproduction Biotechnology, Department of Agricultural Cultivation, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University (UNHAS), Makassar, from June 2020 to September 2020. This study used a completely randomized design (CRD) in a two-factor factorial pattern. The first factor, growth hormone IBA 5 levels: 0 ppm, 2.0 ppm, 4.0 ppm, 6.0 ppm, 8.0 ppm. The second factor, growth hormone Kinetin 4 levels: 0 ppm, 0.5 ppm, 1.0 ppm, 1.5 ppm. From these two factors obtained 20 treatment combinations. Each treatment was repeated 7 times, so that there were 140 experimental units. Data were analyzed using analysis of variance and LSD of 5%. The parameters observed were callus wet weight, callus color and callus structure. The results showed that Indole Butiric Acid (IBA) singly had a very significant effect on the increase in callus wet weight. The wet weight of callus was obtained at a concentration of 2.0 ppm IBA with an average of 0.81 grams, callus color with the highest scoring value was at a concentration of 6.0 ppm, namely 6.5 in the category between whitish green color and callus structure with the highest scoring value at a concentration of 8.0 ppm which is 2.8 in the category between compact callus structures there is a tendency to have a better effect. Kinetin alone had a very significant effect on the increase in callus wet weight. Wet weight time was obtained at 0.5 ppm kinetin with an average of 0.69 grams, callus color with the highest scoring value at a concentration of 1.5 ppm, namely 5.5 in the category between white and callus structure with the highest scoring value at concentration 1.0 ppm is 2.9 in the category between compact callus structures has a better effect. The combination of 2.0 ppm IBA growth regulators and 0.5 ppm kinetin resulted in a better callus wet weight of 0.89 grams. While the combination of IBA 6.0 ppm and kinetin 1.0 ppm, IBA 6.0 ppm and kinetin 1.5 ppm and IBA 8.0 ppm and kinetin 1.5 ppm resulted in better callus color (score score of 6.9 in the category between the whitish green color and the best callus structure in the combination treatment of IBA 6.0 ppm and kinetin 1.0 ppm with a score of 3.7 in the category of nodular compact callus structure.*

**Keywords :** IBA; Kinetin; Callus; Soybean; Subculture

### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) merupakan salah satu komodities setelah beras bagi masyarakat Indonesia. Salah satu jenis jagung yang banyak dimanfaatkan adalah makanan pangan dari famili leguminoseae yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Kedelai memiliki kandungan gizi tinggi, yakni protein 75-80% dan lemak mencapai 16-20% serta beberapa asam-asam kasein

sehingga banyak digunakan sebagai sumber protein nabati. Kebutuhan kedelai di Indonesia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan gizi. Produksi kedelai sebagian besar digunakan untuk bahan baku industri pangan seperti tahu, tempe, kecap, taucu dan diolah secara modern menjadi susu serta minuman sari kedelai (Suhardi, 2002).

Kedelai merupakan bahan pangan yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia karena banyaknya manfaat yang diperoleh dari tanaman kedelai. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat, sehingga permintaan terhadap impor kedelai terus meningkat. Pada sisi lain tingkat produksi kedelai maksimal belum mampu mengimbangi kebutuhan dalam negeri (Syafaat et al., 2014).

Permintaan kebutuhan kedelai untuk konsumsi, makanan ternak (pakan) dan bahan baku industri dari tahun ke tahun terus meningkat. Kebutuhan komoditas kedelai dalam negeri, menurut hasil Survei Badan Pusat Statistika 2017, mencapai 3,10 juta ton kedelai biji kering atau setara 11,89 kilogram per kapita dan lebih tinggi dibandingkan tahun 2015, yaitu sebesar 15,63 persen. Kebutuhan komoditas kedelai tersebut tidak sebanding dengan kemampuan produksi kedelai dalam negeri dan hanya dapat terpenuhi kurang lebih 963 ribu ton kedelai biji kering atau 30 persen dari total kebutuhan kedelai nasional (BPS, 2017).

Salah satu upaya pengembangan varietas yakni melalui seleksi keragaman somaklonal. Tujuannya adalah guna menghasilkan bahan tanam yang memiliki keragaman sifat yang lebih baik. Namun, keberhasilan dalam seleksi keragaman somaklonal secara *in vitro* sangat ditentukan oleh kemampuan suatu eksplan dalam membentuk kalus dan tahap regenerasinya menjadi tanaman lengkap kembali. Pembentukan kalus merupakan tahap penting dalam induksi keragaman somaklonal secara *in vitro*, karena kalus yang dikembangkan dapat menjadi bahan dalam induksi keragaman somaklonal bila diberikan tekanan seleksi (Pardal, 2002).

Pembentukan kalus dari suatu eksplan dalam kultur jaringan, menurut Andaryani (2010) selain ditentukan oleh sumber eksplan, juga komposisi nutrisi pada media dan zat pengatur tumbuh

(ZPT) yang digunakan. Cheng, et al. (1980) meregenerasi kultur kedelai dari embrio dalam medium Murashige dan Skoog dengan suplemen hormon tumbuh IBA 0,025 uM. Menurut Evans et al (2003) dalam Hayati (2010), induksi kalus dipengaruhi oleh rasio auksin dan sitokinin, sehingga diperlukan kombinasi yang tepat untuk menginduksi pembentukan kalus secara optimal. Daya regenerasi suatu kalus sangat penting untuk menjamin keberhasilan pada kultur kalus. Hal tersebut dipengaruhi oleh umur kalus, genotif, sumber eksplan dan kondisi kultur termasuk lingkungan dan media kultur yang digunakan. Daya regenerasi suatu kalus akan menurun, bahkan menghilang seiring dengan lamanya periode kultur kalus (Fiah dkk., 2014).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui media subkultur yang tepat untuk regenerasi kalus kedelai dengan penambahan hormon tumbuh IBA dan kinetin.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bio-Sains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juni sampai dengan September 2020. Bahan yang digunakan, yaitu : media dasar formulasi Murashige dan skoog (Lampiran 1), kalus kedelai, gula pasir, agar powder, aquades steril, alkohol 70%, alkohol 96%, NaOH 0,1 N, HCl 0,1 N, dithane, betadine, detergen, spritus, dan NaClO (Bayclin), zat pengatur tumbuh IBA dan Kinetin. Alat yang digunakan yaitu : gelas piala, gelas ukur, erlenmeyer, cawan petri, batang pengaduk, botol kultur, pisau scalpel, Bunsen, pinset, gunting, *laminar cabinet air flow*, timbangan analitik, corong, spatula, magnetic stirrer, mikropipet, autoklaf, lampu spiritus, penyemprot

alkohol (hand sprayer), pH meter, rak kultur, alat pemotret, lampu fluorescence, lux meter, kertas label, hot plate, kertas tissue, korek dan aluminium foil.

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan perlakuan secara faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah hormon IBA (I) dengan 5 taraf perlakuan, yaitu : 0 ppm, 2,0 ppm, 4,0 ppm, 6,0 ppm, 8,0 ppm.

Faktor kedua adalah hormon kinetin (K) terdiri atas 4 taraf perlakuan, yaitu : 0 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm, 1,5 ppm. Kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh 20 kombinasi perlakuan sebagaimana pada Tabel 1 dan setiap kombinasi perlakuan diulang 7 kali, sehingga terdapat 140 satuan percobaan (botol kultur) dan setiap ulangan terdiri atas satu botol kultur.

Tabel 1. Kombinasi IBA dan kinetin dalam media subkultur regenerasi kalus kedelai

Hormon Tumbuh Kinetin (K)	Hormon Tumbuh IBA (I)				
	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>
K <sub>0</sub>	K <sub>0</sub> I <sub>0</sub>	K <sub>0</sub> I <sub>1</sub>	K <sub>0</sub> I <sub>2</sub>	K <sub>0</sub> I <sub>3</sub>	K <sub>0</sub> I <sub>4</sub>
K <sub>1</sub>	K <sub>1</sub> I <sub>0</sub>	K <sub>1</sub> I <sub>1</sub>	K <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	K <sub>1</sub> I <sub>3</sub>	K <sub>1</sub> I <sub>4</sub>
K <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> I <sub>0</sub>	K <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	K <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> I <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> I <sub>4</sub>
K <sub>3</sub>	K <sub>3</sub> I <sub>0</sub>	K <sub>3</sub> I <sub>1</sub>	K <sub>3</sub> I <sub>2</sub>	K <sub>3</sub> I <sub>3</sub>	K <sub>3</sub> I <sub>4</sub>

Keterangan :

K<sub>0</sub> : 0 ppm I<sub>0</sub> : 0 ppm  
 K<sub>1</sub> : 0,5 ppm I<sub>1</sub> : 2,0 ppm  
 K<sub>2</sub> : 1,0 ppm I<sub>2</sub> : 4,0 ppm  
 K<sub>3</sub> : 1,5 ppm I<sub>3</sub> : 6,0 ppm  
 I<sub>4</sub> : 8,0 ppm

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data hasil pengamatan daya regenerasi kalus dianalisis menggunakan metode statistik. Untuk melihat pengaruh faktor utama perlakuan (IBA, kinetin dan interaksinya) digunakan analisis ragam (Anova) dan uji F  $\alpha$  0,05 dan  $\alpha$  0,01 dan antara taraf perlakuan dari kedua faktor dilakukan uji lanjut BNT  $\alpha$  0,05 dan 0,01.

### Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Sterilisasi Alat-alat

Alat-alat gelas (*glass ware*) dan *dissecting* (scalpel, mata scalpel, pinset) dicuci detergen kemudian dibilas dengan air mengalir dan selanjutnya ditiriskan. Alat yang telah dicuci bersih disterilisasi dalam autoklaf pada temperatur 121°C dan 17,5 psi selama 60 menit. Alat dari bahan logam dan cawan petri dibungkus dengan kertas HVS. Pada scalpel, gagangnya disterilkan dengan pemanasan dan

pisaunya (blade) dicelupkan kedalam alkohol 96%.

#### 2. Pembuatan media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media dasar formulasi Murashige dan Skoog (MS) sebanyak 1 liter. Pembuatan media, dilakukan dengan cara memipet 4 ml larutan stok yang telah dibuat sebelumnya (Tabel Lampiran 1) dan dicampur kedalam labu takar 1 liter dan diaduk hingga tercampur merata. Larutan media yang telah dibuat ditambahkan gula pasir 20 g/l kemudian ditambahkan aquades hingga volume mencapai 1 liter (1000 ml). Media dasar MS yang telah jadi ditambahkan suplemen hormon tumbuh IBA dan kinetin sesuai dengan perlakuan. Larutan media yang telah ditambahkan hormon tumbuh diaduk hingga tercampur merata, kemudian dilakukan pengukuran keasaman atau pH larutan sampai 5,7 dengan menggunakan pH meter. Apabila pH media terlalu asam

(pH rendah) maka ditambahkan NaOH 0,1 N (1 tetes) jika pH media terlalu basa (pH tinggi) maka di tambahkan HCl 0,1 N (18 tetes) hingga pH sesuai dengan nilai pH yang diinginkan. Setelah pengukuran pH media ditambahkan bahan pematid berupa agar-agar sebanyak 7 g/l. Larutan dihomogenkan lalu dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih. Media yang telah mendidih atau masak dimasukkan ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml/botol kemudian ditutup hingga rapat. Media yang telah dimasukkan ke dalam botol kultur disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121° C dan tekanan 17,5 psi selama 15 menit.

### 3. Inkubasi Media

Media Murashige dan Skoog (MS) yang telah dibuat dan sebelum digunakan diinkubasikan terlebih dahulu ke dalam ruang kultur selama 7 hari pada suhu kamar (25°C) untuk memastikan tidak terjadi kontaminasi pada media. Media yang telah diinkubasi dan tidak terkontaminasi digunakan untuk subkultur kalus.

### 4. Sterilisasi Ruang Tanam

*Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) yang akan digunakan disterilisasi dengan sinar UV selama 15 menit dan selanjutnya disemprot dengan alkohol 75%. Alat-alat dan botol kultur yang digunakan dimasukkan kedalam *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) dan terlebih dahulu disemprot dengan alkohol 75%.

### 5. Subkultur (Penanaman)

Bahan kalus yang digunakan telah berumur 3 minggu dan disubkultur ke dalam media perlakuan. Kalus yang disubkultur adalah kalus berwarna putih kekuningan dan penanaman dilakukan dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC). Kalus dipindahkan dengan cara menggunakan pinset steril dan sebelum ditanam kalus dicelupkan kedalam larutan betadine (5 tetes) agar terhindar dari kontaminasi. Botol kultur yang telah ditanami ditutup rapat dan dilapisi dengan plastik wrap (udara tidak masuk) dan diletakkan di rak diruang inkubasi kultur.

### 6. Pemeliharaan dan Pengamatan

Kalus yang telah disubkultur dalam media perlakuan disimpan dalam ruang kultur dengan suhu 20 °C, kelembaban 90% dan pencahayaan dalam ruang kultur diatur dengan intensitas 1000-1500 Lux. Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan kalus diamati setiap perlakuan selama 7 pekan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Bobot Basah Kalus (g)

Hasil pengamatan bobot basah kalus kedelai yang disubkultur pada berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh IBA dan kinetin dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ZPT IBA dan kinetin serta kombinasi diantara keduanya berpengaruh nyata pada uji F 0,01 terhadap bobot basah kalus kedelai dalam media subkultur.

Tabel 2. Rata-rata Bobot Basah Kalus kedelai (g) dalam Media Subkultur dari Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IBA dan Kinetin.

IBA (ppm)	Kinetin (ppm)				Rata-rata	BNT 5%
	K <sub>0</sub> (0)	K <sub>1</sub> (0,5)	K <sub>2</sub> (1,0)	K <sub>3</sub> (1,5)		
I <sub>0</sub> (0)	0.39 <sup>c</sup>	0.56 <sup>abc</sup>	0.34 <sup>c</sup>	0.71 <sup>abc</sup>	<b>0.50</b>	
I <sub>1</sub> (2,0)	0.69 <sup>abc</sup>	0.89 <sup>a</sup>	0.75 <sup>ab</sup>	0.69 <sup>abc</sup>	<b>0.81</b>	
I <sub>2</sub> (4,0)	0.36 <sup>c</sup>	0.55 <sup>abc</sup>	0.39 <sup>c</sup>	0.29 <sup>c</sup>	<b>0.40</b>	<b>0.42</b>
I <sub>3</sub> (6,0)	0.31 <sup>c</sup>	0.57 <sup>abc</sup>	0.58 <sup>abc</sup>	0.83 <sup>a</sup>	<b>0.57</b>	
I <sub>4</sub> (8,0)	0.54 <sup>abc</sup>	0.88 <sup>a</sup>	0.61 <sup>abc</sup>	0.40 <sup>bc</sup>	<b>0.61</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>0.46</b>	<b>0.69</b>	<b>0.53</b>	<b>0.62</b>	<b>0.58</b>	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c) berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT (5 %) pada Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot basah kalus tertinggi terjadi pada perlakuan kombinasi IBA 2,0 ppm dan kinetin 0,5 ppm ( $K_1I_1$ ) yaitu 0,89 gram dan berbeda nyata dengan perlakuan  $K_0I_0$ ,  $K_1I_0$ ,  $K_2I_0$ ,  $K_3I_0$ ,  $K_0I_1$ ,  $K_2I_1$ ,  $K_3I_1$ ,  $K_0I_2$ ,  $K_1I_2$ ,  $K_2I_2$ ,  $K_3I_2$ ,  $K_0I_3$ ,  $K_1I_3$ ,  $K_2I_3$ ,  $K_0I_4$ ,  $K_2I_4$ ,  $K_3I_4$ . Namun, berbeda tidak nyata dengan  $K_1I_4$ ,  $K_3I_3$ .

## 2. Warna Kalus

Hasil pengamatan warna kalus kedelai yang disubkultur pada berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh IBA dan kinetin dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh IBA dan kinetin serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata pada uji F 0,01, terhadap warna kalus kedelai dalam media subkultur.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Skoring Warna Kalus Kedelai dalam Media Subkultur dari Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IBA dan Kinetin.

IBA (ppm)	Kinetin (ppm)				Rata-rata	BNT 5%
	$K_0$ (0)	$K_1$ (0,5)	$K_2$ (1,0)	$K_3$ (1,5)		
$I_0$ (0)	3.6 <sup>c</sup>	3.9 <sup>bc</sup>	2.3 <sup>c</sup>	3.7 <sup>c</sup>	<b>3.4</b>	<b>1.57</b>
$I_1$ (2,0)	4.6 <sup>abc</sup>	3.7 <sup>c</sup>	4.4 <sup>abc</sup>	3.6 <sup>c</sup>	<b>4.1</b>	
$I_2$ (4,0)	6.3 <sup>a</sup>	3.6 <sup>c</sup>	6.3 <sup>a</sup>	6.3 <sup>a</sup>	<b>5.6</b>	
$I_3$ (6,0)	5.6 <sup>ab</sup>	6.7 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	<b>6.5</b>	
$I_4$ (8,0)	6.6 <sup>a</sup>	4.1 <sup>abc</sup>	6.7 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	<b>6.1</b>	
<b>Rata-rata</b>	<b>5.3</b>	<b>4.4</b>	<b>5.3</b>	<b>5.5</b>	<b>5.1</b>	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c) berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT (5 %) pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai skoring warna kalus tertinggi terjadi pada perlakuan kombinasi IBA 6,0 ppm dan kinetin 1,0 ppm, IBA 6,0 ppm dan kinetin 1,5 ppm dan IBA 8,0 ppm dan kinetin 1,5 ppm ( $K_3I_3$ ) yaitu 6,9 dalam kategori antara warna hijau keputihan dan berbeda secara nyata dengan  $K_0I_0$ ,  $K_1I_1$ ,  $K_1I_0$ ,  $K_3I_0$ ,  $K_0I_1$ ,  $K_2I_1$ ,  $K_3I_1$ ,  $K_1I_2$ ,  $K_0I_3$ ,  $K_1I_4$ . Nilai skoring warna kalus terendah terdapat pada perlakuan kombinasi IBA 0 ppm dengan penambahan kinetin 1,0 ppm ( $K_2I_0$ ) yaitu 2,3 dan dalam kategori antara warna coklat kehitaman. Namun, berbeda tidak

nyata dengan  $K_0I_2$ ,  $K_0I_4$ ,  $K_1I_3$ ,  $K_2I_2$ ,  $K_2I_4$ ,  $K_3I_2$ .

## 3. Struktur Kalus

Hasil pengamatan struktur kalus kedelai yang disubkultur pada berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh IBA dan kinetin dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh IBA dan kinetin serta interaksinya berpengaruh nyata pada uji F 0,01 terhadap struktur kalus kedelai.

Tabel 4. Rata-rata Nilai Skoring Struktur Kalus Kedelai dalam Media Subkultur dari Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IBA dan Kinetin.

IBA (ppm)	Kinetin (ppm)				Rata-rata	BNT
	K <sub>0</sub> (0)	K <sub>1</sub> (0,5)	K <sub>2</sub> (1,0)	K <sub>3</sub> (1,5)		
I <sub>0</sub> (0)	2,9 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>b</sup>	2,3 <sup>b</sup>	2,7	
I <sub>1</sub> (2,0)	2,6 <sup>b</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>b</sup>	2,0 <sup>b</sup>	2,5	
I <sub>2</sub> (4,0)	2,6 <sup>b</sup>	2,6 <sup>b</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>b</sup>	2,6	0,98
I <sub>3</sub> (6,0)	2,6 <sup>b</sup>	2,0 <sup>b</sup>	3,7 <sup>a</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	2,8	
I <sub>4</sub> (8,0)	2,9 <sup>ab</sup>	2,6 <sup>b</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	2,8	
<b>Rata-rata</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>	<b>2,5</b>	<b>2,7</b>	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c) berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Berdasarkan hasil uji BNT (5 %) pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai skoring struktur kalus tertinggi terjadi pada perlakuan kombinasi IBA 6,0 ppm dan kinetin 1,0 ppm (K<sub>2</sub>I<sub>3</sub>) yaitu 3,7 dalam kategori antara struktur kalus kompak bernodul dan friabel dan berbeda nyata dengan K<sub>0</sub>I<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>I<sub>0</sub>, K<sub>2</sub>I<sub>0</sub>, K<sub>3</sub>I<sub>0</sub>, K<sub>0</sub>I<sub>1</sub>, K<sub>1</sub>I<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>I<sub>1</sub>, K<sub>0</sub>I<sub>2</sub>, K<sub>1</sub>I<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>I<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>I<sub>2</sub>, K<sub>0</sub>I<sub>3</sub>, K<sub>1</sub>I<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>I<sub>3</sub>, K<sub>0</sub>I<sub>4</sub>, K<sub>1</sub>I<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>I<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>I<sub>4</sub>. Nilai Skoring struktur kalus terendah terdapat pada perlakuan kombinasi IBA 2,0 ppm dan kinetin 1,5 ppm (K<sub>3</sub>I<sub>1</sub>) yaitu 2,0 dalam kategori antara struktur kalus kompak. Namun, berbeda tidak nyata dengan perlakuan K<sub>2</sub>I<sub>3</sub>.

### KESIMPULAN dan SARAN

#### Kesimpulan

1. Indole Butiric Acid (IBA) secara tunggal berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan bobot basah kalus. Bobot basah kalus tertinggi diperoleh pada konsentrasi IBA 2,0 ppm dengan rata-rata yaitu 0,81 gram, warna kalus dengan nilai skoring tertinggi pada konsentrasi 6,0 ppm yaitu 6,5 dalam kategori antara warna hijau keputihan dan struktur kalus dengan nilai skoring tertinggi pada konsentrasi 8,0 ppm yaitu 2,8 dalam kategori antara struktur kalus kompak ada kecenderungan berpengaruh lebih baik.
2. Kinetin secara tunggal berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan bobot basah kalus. Bobot basah kalus tertinggi diperoleh pada konsentrasi

kinetin 0,5 ppm dengan rata-rata yaitu 0,69 gram, warna kalus dengan nilai skoring tertinggi pada konsentrasi 1,5 ppm yaitu 5,5 dalam kategori antara warna putih dan struktur kalus dengan nilai skoring tertinggi pada konsentrasi 1,0 ppm yaitu 2,9 dalam kategori antara struktur kalus kompak berpengaruh lebih baik.

3. Kombinasi zat pengatur tumbuh IBA 2,0 ppm dan kinetin 0,5 ppm menghasilkan bobot basah kalus lebih baik yaitu 0,89 gram. Sedangkan kombinasi IBA 6,0 ppm dan kinetin 1,0 ppm, IBA 6,0 ppm dan kinetin 1,5 ppm dan IBA 8,0 ppm dan kinetin 1,5 ppm menghasilkan warna kalus lebih baik (nilai skor 6,9 dalam kategori antara warna hijau keputihan) dan struktur kalus terbaik pada perlakuan kombinasi IBA 6,0 ppm dan kinetin 1,0 ppm dengan (nilai skor 3,7 dalam kategori struktur kalus kompak bernodul).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Suhardi, 2002. Hutan dan Kebun Sebagai Sumber Pangan Nasional. Kanisius. Yogyakarta.
- Syafaat, Fatimah, dan Y. Arifin. 2014. Respon Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max.L*) Terhadap Beberapa Jenis Pupuk Kompos.
- Fiah RL, Taryono dan Toekidjo. 2014. Kemampuan regenerasi kalus empat klon tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Vegetalika*.3(1):91-101.

Pardal, Saptowo J. 2002. Perkembangan Penelitian Regenerasi dan Transformasi Pada Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. BuletinAgrobio (V), No. 2. Hal: 37-44.