

## KULTUR EMBRIO MERBAU (*Intsia bijuga* OK.) PADA MEDIA MURASHIGE & SKOOG (MS) DIPERKAYA DENGAN ZAT PENGATUR TUMBUH BAP, GA<sub>3</sub> dan IBA

*(Embryo Culture in Merbau [Intsia bijuga OK.] towards Murashige & Skoog [MS] Media that Enriched by BAP, GA<sub>3</sub>, and IBA Plant Growth Substances)*

Samuel Bram Sainawal<sup>1</sup> Julius D. Nugroho<sup>1</sup>✉ dan Francina F. Kesaulija<sup>1</sup>  
Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua Manokwari, Papua Barat,  
98314. Tlp/Fax: +62986211065.

✉Penulis Korespondensi: Email: [jd\\_nugroho2004@yahoo.com](mailto:jd_nugroho2004@yahoo.com)

Diterima: 21 Oct 2017| Disetujui: 25 Nov 2017

### Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mencari konsentrasi dan kombinasi zat pengatur tumbuh (IBA, BAP dan GA<sub>3</sub>) yang cocok guna pertumbuhan embrio dari tanaman Merbau (*Intsia bijuga* OK.) pada media Murashige & Skoog (MS) untuk mendapatkan tanaman yang sempurna melalui teknik kultur jaringan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan teknik observasi menggunakan perhitungan statistik deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan eksplan embrio merbau (*Intsia bijuga* OK.) yang terbaik adalah menggunakan media dengan zat pengatur tumbuh pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm dengan persen hidup 100% dan memiliki persen eksplan kontaminasi 0%. Pertumbuhan tunas pada perlakuan ini terjadi pada umur 86 hari dengan rata-rata pertumbuhan tunas sebesar ± 0,2 cm, persen eksplan bertunas 0%, pada pertumbuhan terbentuknya akar pada minggu ketujuh dari pengamatan.

**Kata kunci:** *Intsia bijuga*, embrio, zat pengatur tumbuh, media tanam, eksplan

### Abstract

*This study is focusing on determining an appropriate concentration as well as combination from plant growth substances (IBA, BAP dan GA<sub>3</sub>) for growing an embryo of *Intsia bijuga* tree species on media of Murashige & Skoog (MS) through plant tissue isolation technique. Method used in this study was experiment by way of observation and simple descriptive statistic analysis to generate better solution from the analysis. The results noticed that the best use of *Intsia bijuga* explant embryo was by using media and plant growth substance of MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm with a life percentage of 100% and had a 0% of explant contamination. The growth of bud in this treatment was occurred in 86 days with the average growth of ± 0.2 cm, bud explant percentage of 0%, and the initiation of root growth at the seventh week of observation.*

**Keywords:** *Intsia bijuga*, embryo, plant growth substances, growth media, explant

### PENDAHULUAN

Merbau (*Intsia bijuga* OK.) merupakan salah satu jenis kayu niagawi asli Papua yang menghasilkan kayu dari Hutan Produksi. Kayu merbau memiliki

nilai komersial yang tinggi karena sifat keawetan dan kualitas yang sangat baik. Saat ini merbau didorong untuk dikembangkan dalam skema hutan tanaman industri. Kultur jaringan

merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman seperti daun, mata tunas, serta menumbuhkan bagian-bagian tersebut dalam media buatan secara aseptik yang kaya nutrisi dan zat pengatur tumbuh dalam wadah tertutup yang tembus cahaya sehingga bagian tanaman dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman lengkap. Prinsip utama dari teknik kultur jaringan adalah perbanyakan tanaman dengan menggunakan bagian vegetatif tanaman menggunakan media buatan yang dilakukan di tempat steril (Muhiklaten 2011).

Metode kultur jaringan dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangbiakkan secara generatif. Bibit yang dihasilkan dari kultur jaringan mempunyai beberapa keunggulan, antara lain: mempunyai sifat yang identik dengan induknya, dapat diperbanyak dalam jumlah yang besar sehingga tidak terlalu membutuhkan tempat yang luas, mampu menghasilkan bibit dengan jumlah besar dalam waktu yang singkat, kesehatan dan mutu bibit lebih terjamin, kecepatan tumbuh bibit lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakan konvensional (Muhiklaten 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mencari konsentrasi dan kombinasi zat pengatur tumbuh (IBA, BAP dan GA<sub>3</sub>) yang cocok untuk pertumbuhan embrio Merbau (*Intsia bijuga* Ok.) pada media *Murashige & Skoog* (MS) dengan menggunakan teknik kultur jaringan.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Silvikultur yang bertempat di Kampus Fakultas Kehutanan

Unipa Manokwari Provinsi Papua Barat dengan durasi waktu penelitian selama ± 3 bulan.

### Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan teknik observasi menggunakan perhitungan statistik deskriptif. Penelitian ini menggunakan embrio merbau.

Perlakuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

A : Media MS 0 (Kontrol)

B : Media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm

C : Media MS + BAP 4 ppm

D : Media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm

Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 7 ulangan sehingga diperoleh 28 satuan percobaan.

### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan Penelitian yang dilakukan dalam perbanyakan tanaman dengan teknik kultur jaringan adalah:

#### *Sterilisasi Alat dan Bahan*

Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan kultur jaringan harus dalam keadaan bersih dan steril. Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan *autoclave* dengan tekanan berkisar antara 15 psi – 20 psi. Sterilisasi dilakukan dengan cara *autoclave* diisi air sampai dengan batas yang ditentukan kemudian masukkan botol-botol kultur, botol berisi air aquades 100 ml, yang sebelumnya telah dibungkus dengan kertas kedalam *autoclave* kemudian tutup rapat dan nyalakan *autoclave*. Tunggu sampai air yang didalamnya mendidih dan tekanan yang ditentukan lalu atur waktunya selama 20 menit. Setelah itu *autoclave* dimatikan lalu tunggu sampai tekanannya turun ke angka nol (0) dan biarkan sampai

agak dingin. Buka *autoclave* dan keluarkan botol-botol kultur dan botol berisi air aquades 100 ml tersebut kemudian disimpan di ruang kultur sampai saat akan digunakan nanti.

Sterilisasi *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) dilakukan sesaat sebelum melakukan pengkulturan eksplan. Caranya yaitu dengan menyemprotkan alkohol 70% kemudian dikeringkan dengan tisu. Nyalakan lampu UV selama 30 menit dalam keadaan tertutup. Lampu UV dimatikan kemudian nyalakan *blower*, lampu TL dan api bunsen yang menandakan bahwa LAFC siap digunakan.

#### *Pembuatan Media*

Media yang digunakan adalah media dasar *Murashige & Skoog* (MS), dengan perlakuan MS 0 (kontrol), Media MS + GA3 2 ppm, Media MS + BAP 4 ppm, Media MS + GA3 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm dan dibuat masing-masing sebanyak 500 ml. Tahapan pembuatan media *Murashige & Skoog* (MS) yaitu pertama-tama masukan aquades kedalam gelas piala sebanyak 200 ml lalu masukkan larutan stok media MS (larutan stok A 20 ml, larutan stok B 20 ml, larutan stok C 10 ml, larutan stok D 10 ml, larutan stok E 5 ml, larutan stok F 5 ml), larutan stok vitamin 0,5 ppm, gula 15 g lalu diaduk dengan menggunakan magnetik stirrer sampai larut.

Kemudian masukkan zat pengatur tumbuh pada masing-masing media tanam yaitu *Indole Butiric Acid* (IBA), *Benzil Amino Purin* (BAP), *Gibberelic Acid* (GA<sub>3</sub>) dengan konsentrasi yang ditetapkan. Tambahkan aquades sampai mendekati batas tera kemudian ukur pH dengan kertas lakmus. pH yang diharapkan adalah 5,5 – 5,8 jika pH < 5,8 maka ditambahkan larutan NaOH dan jika

pH > 5,8 maka ditambahkan larutan HCl. Tambahkan aquades sampai batas tera lalu masukkan agar-agar 8 gr/l dan diaduk sampai larut sambil dipanaskan diatas hot plate sampai mendidih. Media dituangkan ke dalam botol kultur masing-masing 20 ml, tutup dengan plastik transparan lalu diikat dengan karet gelang kemudian disterilkan menggunakan *autoclave* dengan tekanan berkisar antara 15 psi – 20 psi selama 25 – 30 menit.

#### *Pengambilan Eksplan*

Eksplan yang digunakan adalah embrio *Intsia bijuga*, biji diperoleh dari hutan tanaman di Taman Wisata Alam Gunung Meja.

#### *Sterilisasi Eksplan*

Dalam pelaksanaannya proses sterilisasi merupakan tahapan yang menentukan keberhasilan dari kultur jaringan. Eksplan yang digunakan adalah embrio merbau. Tahapannya adalah biji *Intsia bijuga* dicuci bersih dengan air untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada biji tersebut setelah bersih biji dikocok dengan klorox 100% selama 20 menit. Kulit biji dilukai atau dipotong dengan pisau cutter lalu direndam dengan air panas dengan suhu 70-80<sup>0</sup> C hingga kulit merbau yang keras menjadi lebih lunak. Biji dikocok kembali dengan klorox 30% selama 10 menit lalu bilas dengan air steril. Biji yang sudah steril dibelah dengan pisau steril guna mengambil embrio yang terdapat pada biji. Embrio yang sudah diperoleh kemudian dikocok dengan betadine lalu ditiriskan dengan kertas saring steril.

#### *Penanaman Eksplan*

Eksplan yang sudah steril diambil dengan pinset dan dimasukkan pada media tanam yang telah disiapkan. Buka tutup plastik botol yang sudah disterilkan

dengan *autoclave* lalu dipanaskan pada lubang botol dengan tujuan agar terhindar dari kontaminasi yang diperoleh dari bakteri maupun fungi. Pingset yang digunakan terlebih dahulu dicelupkan pada alkohol lalu ujung pingset dipanaskan oleh api bunsen agar pingset lebih steril. Setelah eksplan ditanam pada media lalu botol kembali ditutup dengan plastik transparan dan diikat dengan karet gelang serta dililit kembali dengan plastik *wrap*. Setelah itu diberi label kemudian diletakkan pada rak kultur dalam ruangan kultur bersuhu  $\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Pengamatan dan Evaluasi

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat perkembangan dari eksplan. Namun pengambilan data eksplan yang hidup, eksplan yang terkontaminasi, eksplan yang berkalus dan jumlah akar dilakukan setiap minggu setelah inokulasi. Sedangkan persen hidup eksplan, panjang akar, jumlah tunas dan tinggi tanaman diukur pada hasil penelitian.

### Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Persen Eksplan Hidup Eksplan hidup (%) =  $\frac{\text{Jumlah eksplan yang tumbuh}}{\text{Jumlah seluruh eksplan yang dikulturkan}} \times 100$
2. Persen Eksplan Kontaminasi  
Eksplan Kontaminasi (%) =  $\frac{\text{Jumlah eksplan yang terkontaminasi}}{\text{Jumlah seluruh eksplan yang dikulturkan}} \times 100$
3. Persen Eksplan *Browning*  
Eksplan *Browning* (%) =  $\frac{\text{Jumlah eksplan yang browning}}{\text{Jumlah seluruh eksplan yang dikulturkan}} \times 100$
4. Persen Eksplan Memanjang  
Eksplan Memanjang (%) =  $\frac{\text{Jumlah eksplan yang memanjang}}{\text{Jumlah seluruh eksplan yang dikulturkan}} \times 100$
5. Persen Eksplan Berakar  
Eksplan Berakar (%) =  $\frac{\text{Jumlah eksplan yang berakar}}{\text{Jumlah seluruh eksplan yang dikulturkan}} \times 100$
6. Persen Eksplan Bertunas  
Eksplan Bertunas (%) =  $\frac{\text{Jumlah eksplan yang bertunas}}{\text{Jumlah seluruh eksplan yang dikulturkan}} \times 100$
7. Waktu Terbentuknya Akar
8. Waktu Terbentuknya Tunas

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan perhitungan merata dan hasilnya ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan embrio *Intsia bijuga* secara *in vitro* dalam media MS yang telah diamati disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Respon kultur embrio *Intsia bijuga* yang dikulturkan pada media MS terhadap kombinasi zat pengatur tumbuh

Perlakuan	EH (%)	EK (%)	EB (%)	EM (%)	EA (%)	ET (%)	Waktu terbentuknya akar	Waktu terbentuknya tunas
A	85	15	57	85	42	28	Minggu ke 5	Minggu ke 6
B	100	0	42	100	71	57	Minggu ke 4	Minggu ke 5
C	71	29	14	71	28	14	Minggu ke 7	Minggu ke 8
D	42	58	71	14	28	0	Minggu ke 7	-

Keterangan : A = MS 0, B = MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm, C = MS + BAP 4 ppm, D = MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm, EH = Eksplan Hidup, EK = Eksplan Kontaminasi, EB = Eksplan Browning, EM = Eksplan Memanjang, EA = Eksplan Berakar, ET = Eksplan Bertunas.

*Persen Eksplan Hidup*

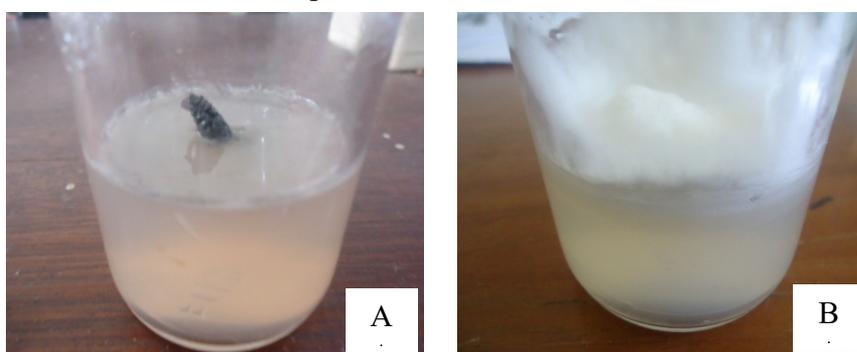
Dari tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa pada perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm memiliki persen hidup 100%, pada perlakuan ini tidak terdapat eksplan yang terkontaminasi. media MS 0 (kontrol) memiliki persen hidup 85%, pada perlakuan ini terdapat 1 eksplan yang terkontaminasi. media MS + BAP 4 ppm memiliki persen hidup 71%, pada perlakuan ini terdapat 2 eksplan yang terkontaminasi dan pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm memiliki persen hidup 42%, pada perlakuan ini terdapat 4 eksplan yang terkontaminasi.

*Persen Eksplan Kontaminasi*

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan sampai akhir penelitian menunjukkan bahwa tidak semua eksplan

dapat bertumbuh dengan baik dikarenakan kontaminasi. Dalam penelitian ini kontaminasi terjadi pada eksplan, juga terjadi pada media. Media yang telah terkontaminasi akan menjadi penghambat untuk pertumbuhan embrio hingga embrio mati.

Pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm memiliki persen kontaminasi 58%, pada perlakuan ini terjadi pada eksplan kontaminasi yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. media MS + BAP 4 ppm memiliki persen kontaminasi 29%, media MS 0 (kontrol) memiliki persen kontaminasi 15% dan pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm memiliki persen kontaminasi 0%, pada perlakuan ini tidak terdapat eksplan yang terkontaminasi.



Gambar 1. Penampilan eksplan yang terkontaminasi. (A) kontaminasi karena bakteri, (B) kontaminasi karena jamur.

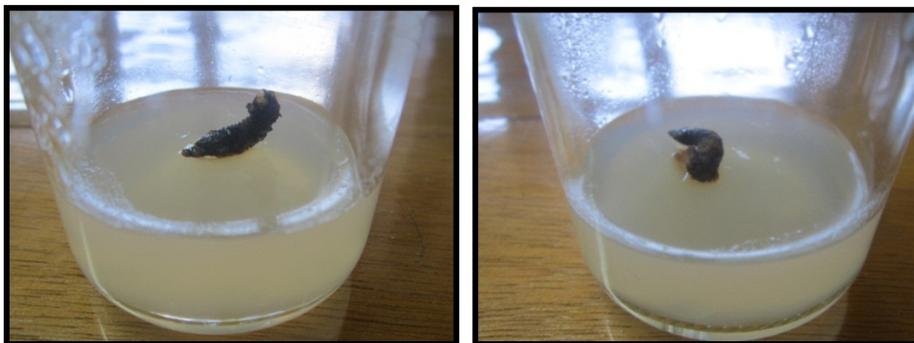
### Persen Eksplan Browning

Pencoklatan (*browning*) merupakan proses pembentukan pigmen berwarna kuning yang akan segera berubah menjadi coklat gelap yang dipicu oleh reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh enzim fenol oksidase atau polifenol oksidase. Dari hasil pengamatan persen *browning* pada tiap perlakuan pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm memiliki persen eksplan *browning* 71%, pada perlakuan ini terdapat eksplan *browning* yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm memiliki persen eksplan *browning* 57%, pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm memiliki persen eksplan *browning* 42%, dan pada media MS + BAP 4 ppm memiliki persen eksplan *browning* 14%, pada perlakuan ini terdapat eksplan *browning* yang persentasinya rendah yaitu terjadi pada 1 eksplan yang *browning*.

### Persen Eksplan Memanjang

Dari hasil pengamatan, embrio sebelum membentuk akan terlebih dahulu memanjang ukurannya. Pada perlakuan media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm rata-rata pertumbuhan embrio adalah  $\pm 2,5$  cm. ppm umur tanam pada saat embrio Media

tanam pada perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 memanjang adalah tumbuh pada minggu ketiga. Pada perlakuan media MS 0 (kontrol) rata-rata pertumbuhan embrio adalah  $\pm 1,5$  cm. media tanam pada perlakuan MS 0 (kontrol) umur tanam pada saat embrio memanjang adalah tumbuh pada minggu kelima. Pada perlakuan media MS + BAP 4 ppm rata-rata pertumbuhan embrio adalah  $\pm 0,8$  cm. media tanam pada perlakuan MS + BAP 4 ppm umur tanam pada saat embrio memanjang adalah tumbuh pada minggu kedelapan. Pada perlakuan media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm rata-rata pertumbuhan embrio  $\pm 0,5$  cm, media tanam pada perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm umur tanam pada saat embrio memanjang adalah tumbuh pada minggu ketujuh. Dari hasil pengamatan presentasi pemanjangan embrio pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm persen pemanjangan embrio 100%, pada media MS 0 (kontrol) persen pemanjangan embrio 85%, pada media MS + BAP 4 ppm persen pemanjangan embrio 71%, dan pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm persen pemanjangan embrio 14%.

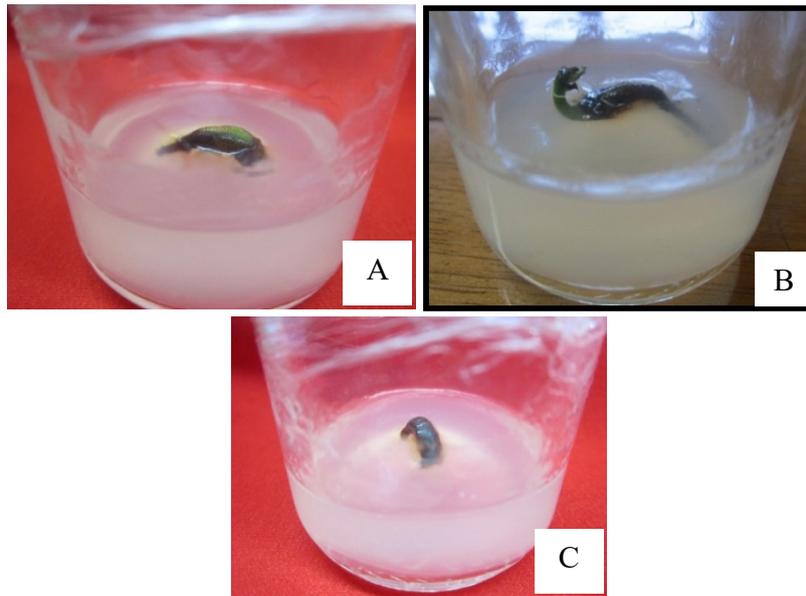


Gambar 2. Penampilan Pertumbuhan dari embrio *Intsia bijuga* (A) MS 0, (B) MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm

*Persen Eksplan Berakar*

Pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm memiliki rata-rata pemanjangan akar adalah ± 0,8 – 2 cm, dan akar terlihat memanjang. persen eksplan berakar pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm lebih banyak menginduksi akar yang persentase sebesar 71% dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Pembentukan akar pada perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm pada umur tanam adalah ± 60 hari (Gbr. 2B). Pada media MS 0 (kontrol) memiliki rata-rata pemanjangan akar adalah ± 0,5–0,8 cm, persen eksplan berakar pada media MS 0 (kontrol) sebesar 42% dan juga pada media MS 0 (kontrol) umur tanam adalah ± 80 hari (Gbr. 2A). Pada media MS + BAP 4 ppm belum mengalami perkembangan akar secara

baik karena akar masih terjadi proses inisiasi akar, pada akar belum terdapat cabang-cabang akar yang muncul. Pada media MS + BAP 4 ppm tanaman dengan umur tanam ± 43 hari, rata-rata pemanjangan akar adalah 0,1–0,5 cm. pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm, perlakuan ini juga belum mengalami perkembangan akar secara baik karena akar masih terjadi proses inisiasi akar, belum terdapat cabang-cabang akar yang muncul, dan juga terdapat kalus pada eksplan. Pada kedua perlakuan yaitu MS + BAP 4 ppm dan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm menginduksi akar dengan persentasi 28 % (Gbr. 2C).



Gambar 3. Penampilan Eksplan Berakar dari embrio *Intsia bijuga* (A) MS 0, (B) MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm, (C) MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm

*Persen Eksplan Bertunas*

Pengamatan yang dilakukan dari minggu pertama hingga minggu ketujuh, pada perlakuan media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm

pertumbuhan tunas terjadi pada umur 65 hari dengan rata-rata pertumbuhan tunas sebesar ± 2 cm. Selain munculnya akar,

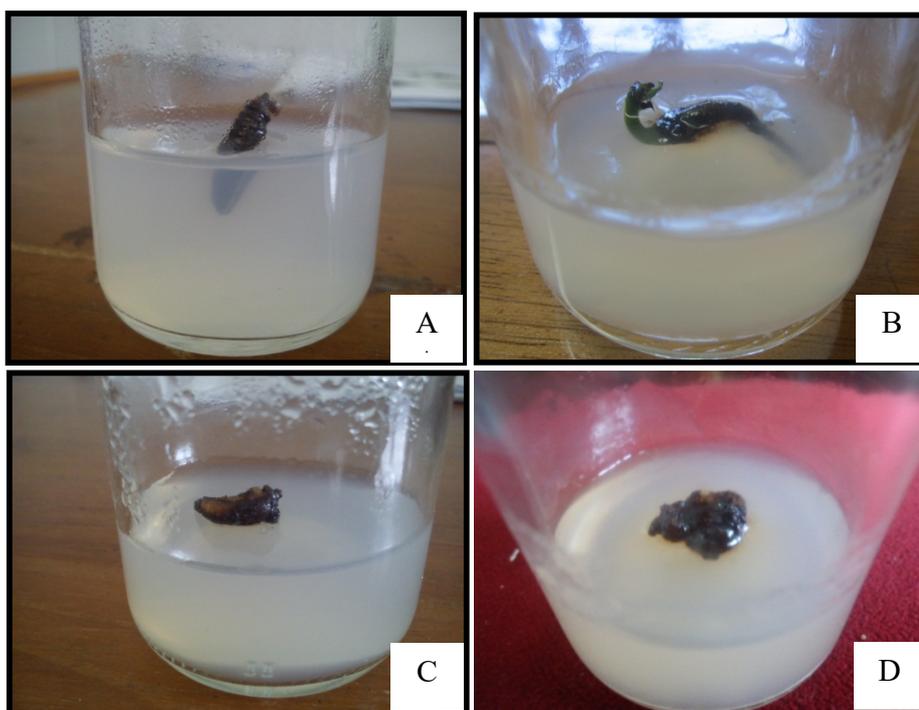
pada eksplan tersebut terdapat daun. Pertumbuhan tunas yang mulai tumbuh dan berkembang pada Perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm mencapai 57% (Gbr. 4B).

Pada perlakuan media MS 0 (kontrol) pertumbuhan tunas terjadi pada umur 70 hari dengan rata-rata pertumbuhan tunas sebesar  $\pm 0,2$  cm. Dari Eksplan embrio merbau yang ditanam pada media MS 0 mampu menumbuhkan tunas dengan persen eksplan bertunas sebesar 28%, walaupun tunas yang tumbuh tidak berkembang dengan baik (Gbr. 4A).

Pada media MS + BAP 4 ppm pengamatan yang dilakukan dari minggu pertama hingga minggu ke tujuh, pada

perlakuan MS + BAP 4 ppm pertumbuhan tunas terjadi pada umur 80 hari dengan rata-rata pertumbuhan tunas sebesar  $\pm 0,3$  cm dilihat pada (Gbr. 4C).

Pada media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm pengamatan yang dilakukan dari minggu pertama hingga minggu ke tujuh, pada perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm pertumbuhan tunas terjadi pada umur 86 hari dengan rata-rata pertumbuhan tunas sebesar  $\pm 0,2$  cm, pertumbuhan tunas belum muncul secara baik ke permukaan media, hanya terdapat eksplan yang mengalami tumbuh kalus pada permukaan media dilihat pada (Gbr. 4D).



Gambar 4. Penampilan pertumbuhan tunas pada embrio *Intsia bijuga* (A) MS 0 (Kontrol), (B) MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm, (C) MS + BAP 4 ppm, (D) MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm.

#### PEMBAHASAN

Kontaminasi dan browning masih merupakan kendala dalam penelitian ini.

Kontaminasi tetap terjadi walaupun prosedur sterilisasi telah dilakukan secara

benar. Kemungkinan dapat disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang terbawa dalam jaringan eksplan tanaman yang digunakan. Browning terjadi pada semua perlakuan yang diamati yaitu media MS 0 (kontrol), MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm, MS + BAP 4 ppm dan media MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm. *Browning* atau pencoklatan terjadi akibat reaksi oksidasi fenol. Kehadiran senyawa fenolik ini akan menghambat pertumbuhan dari eksplan. Untuk mengatasi terjadinya *browning* dapat dilakukan dengan menambahkan senyawa arang aktif kedalam media yang digunakan, namun pada penelitian ini tidak menggunakan senyawa arang aktif yang bertujuan untuk terhindar dari *browning* pada media tumbuh maupun eksplan.

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh pada percobaan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm, embrio merbau menghasilkan panjang akar dengan rata-rata adalah 2 cm. Hasil dari kontrol dan juga pemberian zat pengatur tumbuh MS 0, MS + BAP 4 ppm, dan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm + BAP 2 ppm + IBA 1 ppm belum menghasilkan tunas yang signifikan. Hal ini terjadi karena konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan masih kecil. Pada perlakuan ini tidak menggunakan kinetin, jika sitokinin diberikan dengan konsentrasi yang tinggi pada tumbuhan maka akan banyak tumbuh tunas (Budiyanto 2013).

Konsentrasi pada perlakuan MS + GA<sub>3</sub> 2 ppm telah menghasilkan pertumbuhan tunas. Kinetin merupakan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin. Sitokinin merupakan hormon tumbuhan turunan adenin yang berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan diferensiasi mitosis, disitensis pada ujung akar dan ditranslokasi melalui pembuluh xylem.

Aplikasi untuk merangsang tumbuhnya tunas pada kultur jaringan atau pada tanaman induk, namun sering tidak optimal pada tanaman dewasa (Budiyanto 2013).

Kalus adalah sekumpulan sel amorphous (tidak terbentuk atau belum terdiferensiasi) yang terbentuk dari sel-sel yang membelah secara terus menerus. Kalus dapat diperoleh dari bagian tanaman seperti akar, batang dan daun (Wikipedia 2010). Pembentukan kalus tidak selalu diharapkan bila diferensiasi untuk membentuk akar dan tunas tidak terjadi.

Disamping membentuk kalus, pemberian BAP pada kultur biji juga menyebabkan terjadinya tunas dan akar, walaupun pertumbuhan akar baik dalam jumlah, panjang akar maupun pemanjangan tunas tidak sebaik seperti pada perlakuan GA<sub>3</sub>. Berbeda yang ditampakkan pada kultur embrio tanaman merbau, pemberian BAP menyebabkan pertumbuhan akar dapat terjadi walau tidak sebaik pada pemberian GA<sub>3</sub>. Demikian juga pembentukan tunas tidak terjadi, baik pada pemberian BAP, IBA maupun GA<sub>3</sub>. Pada pertumbuhan kultur yang lebih cepat tumbuh umumnya adalah kultur biji dibandingkan dengan kultur embrio karena biji memiliki cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon sedangkan pada embrio tidak kotiledon.

Sitokinin berfungsi meningkatkan pembelahan sel, pertumbuhan sel dan perkembangan kultur sel tanaman terutama pada pembentukan tunas (Wattimena 1987). Peran sitokinin dalam pembelahan sel dan pembentukan tunas ditunjukkan juga pada penelitian (Ardiana 2009), dimana penambahan BAP 4 ppm pada MS memberikan hasil yang terbaik

dalam pembentukan kalus dan tunas pada eksplan kotiledon melon. Pada penelitian yang digunakan memperlihatkan bahwa pemberian BAP 4 ppm memberikan respon yang nyata terhadap pemanjangan embrio, respon yang digunakan belum nampak pada pertumbuhan tunas secara *in vitro* yang menggunakan eksplan embrio merbau (*Intsia bijuga*).

Giberelin terdapat pada berbagai organ dan jaringan tumbuhan seperti akar, tunas, mata tunas, daun, bunga, bintil akar dan buah (Wattimena 1987). Giberelin berpengaruh terhadap sifat genetik pada perkecambahan yaitu merangsang pembelahan sel dan pembesaran sel. Peran giberelin dalam perpanjangan sel tanaman sangat ditampakan pada kultur embrio tanaman merbau. Hasil yang sama didapatkan pada penelitian Syafii dan Sutrisna (2006), bahwa penambahan GA<sub>3</sub> 2 ppm sangat efektif mendorong pertumbuhan tunas pada eksplan biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL).

Pada kultur embrio kombinasi antara zat pengatur tumbuh sitokinin, auksin dan giberelin membentuk hasil terbaik dalam pembentukan tunas maupun daun, sedangkan pembentukan akar menjadi agak terhambat dibandingkan dengan pemberian GA<sub>3</sub> tunggal. Sebaliknya

pembentukan tunas pada pemberian sitokinin tunggal maupun tidak sebaik apabila keduanya digabungkan dengan IBA.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardiana DW. 2009. Pemberian *Benzil Amino Purin* (BAP) untuk memacu pertumbuhan kalus dan tunas kotiledon melon. Buletin Teknik Pertanian 14 (2) 50 – 53.
- Budiyanto. 2013. Teknik kultur jaringan pada tanaman induk. Kanisius. Jakarta.
- Muhiklaten. 2011. Pengertian kultur jaringan dan metode kultur jaringan. PAU Bioteknologi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Syafii B dan Sutrisna. 2006. Pengaruh pemberian giberelin (GA<sub>3</sub>) dan air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) secara *in vitro*. Jurnal Biogenensis 2 (2) : 41 – 46.
- Wattimena G A. 1987. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Wikipedia. 2010. Wikipedia bahasa indonesia Ensiklopedia Bebas. (Diambil dari <http://wikipedia.org>. 29 Juni 2011).