

Respon Eksplan Biji Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap Pemberian IAA secara *In Vitro* *Effect of Plant Growth Regulator IAA Seed Explants Gaharu (Aquilaria malaccensis Lamk) In Vitro*

Melva Sari Gultom^a, Nelly Anna^b, Edy Batara Mulya Siregar^b

^aProgram Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jl. Tri Dharma Ujung no.1
Kampus USU Medan 20155 (Penulis Korespondensi, E-mail: melv_gltm@yahoo.com)

^bstaf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

^bstaf Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
ebms12@yahoo.com

Abstract

Agarwood (Gaharu) is an important non-timber forest products and has high economic value. The agarwood is the final product obtained from species A.malaccensis Lamk as raw material for the pharmaceutical and cosmetic industries. Increasing of the gaharu collection and international market circulation have resulted in the decline of the gaharu. The presence of gaharu in nature endangered triggers to do multiplication aloes one with tissue culture technique. This research aims to determine the response of seed explants A.malaccensis and determine the concentration of the best growth regulator. This research used a Complete Random Design (RAL) with Growth Regulator IAA in any concentrates with agarwood seed explants. The results showed that giving of IAA growth regulator that responds to the growing sprouts. Treatment concentration of IAA significant to the time sprouts appear but not significant on the appearance of sprouts, number of leaves and sprouts length. Emerging sprouts fastest time occurred in the treatment of 6 ppm IAA 9 days after planting.

Keyword: Agarwood, Tissue Culture, Growth Regulator

PENDAHULUAN

Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) merupakan nama perdagangan dari produk kayu (*incense*) yang dihasilkan oleh beberapa spesies pohon penghasil gaharu. Dalam perdagangan internasional, produk ini dikenal sebagai *agarwood*, *aloeswood*, atau *oudh*. *A.malaccensis* adalah salah satu jenis tanaman hutan yang memiliki mutu sangat baik dengan nilai ekonomi tinggi karena kayunya mengandung resin yang harum. Bagian tanaman penghasil gaharu yang digunakan adalah bagian kayu yang membentuk gubal resin, sebagai produk metabolit sekunder (Santoso, 2007).

Penelitian mengenai berbagai aspek yang terkait dengan gaharu sudah dilakukan sejak lama dan semakin berkembang dewasa ini. Penelitian-penelitian ini terutama didorong oleh berbagai hal seperti pasokan komersil untuk gaharu yang masih sangat tergantung dari produksi alam yang karena tingginya intensitas pemungutan produk ini telah menyebabkan tercantumnya genus utama tanaman penghasil gaharu, *Gyrinops* dan *Aquilaria* dalam Appendix II CITES. (Siran, 2010).

Guna menghindari pohon penghasil gaharu tidak punah dan pemanfaatannya dapat lestari maka perlu upaya konservasi, baik *insitu* (di dalam habitat) maupun *exsitu* (di luar habitat) dan budidaya, serta rekayasa untuk mempercepat produksi gaharu dengan teknologi induksi (inokulasi). Perbanyak tanaman gaharu selama ini dapat dikatakan sangat jarang mengingat biji tanaman gaharu ini bersifat rekalsitan. Oleh karena itu diperlukan teknologi perbanyak bibit secara *invitro* atau biasa disebut dengan kultur jaringan. Teknologi perbanyak bibit secara *in-vitro* perlu dilakukan mengingat melalui teknologi ini akan dihasilkan bibit yang unggul yang memiliki sifat-sifat sama dengan induknya, dihasilkan bibit dalam jumlah yang banyak, tidak memerlukan tempat yang luas, memerlukan waktu yang singkat, tidak tergantung pada musim, dan

memungkinkan dilakukannya manipulasi genetika (Mulyono, 2010).

Beberapa faktor penting yang mempengaruhi induksi kalus dan regenerasi tanaman yaitu pemilihan jenis eksplan, genotipe dan suplemen media yang digunakan, mencakup tipe dan kuantitas zat pengatur tumbuh, dalam hal ini auksin dan sitokinin. Komposisi auksin dan sitokinin dalam media kultur *in vitro* mempunyai peranan penting dalam induksi dan regenerasi kalus menjadi tunas. Penelitian ini menggunakan biji sebagai eksplan yang akan ditanam pada media MS dengan pemberian IAA berbagai konsentrasi dan Kinetin dengan konsentrasi yang sama yakni 2 ppm untuk tiap perlakuan.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan respon eksplan *A. malaccensis* terhadap pemberian IAA secara *in vitro*, mendapatkan konsentrasi IAA terbaik terhadap respon eksplan *A. malaccensis*, serta mengetahui perkembangan respon yang terjadi pada biji *A. malaccensis*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2012 sampai September 2012 di Laboratorium Bioteknologi Kehutanan, Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah biji *A. malaccensis*, media *Murashige and Skoog* (MS), ZPT Kinetin dan IAA, agar, sukrosa, aquadest, detergen, chlorox, spritus, dan alkohol 70%. Alat yang digunakan adalah botol kultur, bunsen, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), petridish, peralatan diseksi (pinset besar, pinset kecil, dan pisau *scalpel*), timbangan analitik, plastik *prophopilen* (PP) 0,3 mm, *hand sprayer*, magnetik stirer, *hot plate*, labu takar, *beaker glass*, erlenmeyer, pH meter,

autoclave, pipet ukur, aluminium foil, kertas label, oven, lemari pendingin, dan rak kultur.

Prosedur Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang disusun dengan satu faktor perlakuan. Adapun yang menjadi faktor adalah konsentrasi IAA yang terdiri atas 4 taraf, yaitu:

A = Perlakuan dengan penambahan IAA 2 ppm

B = Perlakuan dengan penambahan IAA 4 ppm

C = Perlakuan dengan penambahan IAA 6 ppm

D = Perlakuan dengan penambahan IAA 8 ppm

Kinetin diberikan pada semua perlakuan dengan konsentrasi 2 ppm. Dengan demikian diperoleh 4 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 7 kali.

2. Pelaksanaan Penelitian

1) Sterilisasi Alat

Peralatan meliputi botol kultur, *scalpel*, *petridish*, dan pinset dicuci dengan menggunakan detergen, dibilas, kemudian dikeringkan. Alat-alat yang sudah kering dibungkus dengan kertas koran (kecuali botol kultur). Semua alat tersebut disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan 1,5 Psi (kg/cm²) selama 45 menit.

2) Pembuatan larutan stok

Pembuatan larutan stok dilakukan dengan cara menimbang bahan-bahan kimia, hara makro, hara mikro, serta ZPT sesuai komposisi media MS (Lampiran 1). Bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan aquadest steril lalu diaduk hingga benar-benar homogen menggunakan *magnetic stirrer*, lalu dimasukkan ke dalam botol yang diberi label (sesuai dengan perlakuannya) dan disimpan dalam lemari pendingin.

3) Pembuatan media tanam

Pembuatan media dengan mengambil dan menakar masing-masing larutan stok sesuai dengan perlakuan dan ukuran yang telah ditentukan (Lampiran 2), kemudian memasukkannya ke dalam labu takar. Bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan aquadest sampai volume larutan mencapai 250 ml (¼ liter). Kemudian ditambahkan gula sebanyak 7,5 g. Larutan dimasukkan dalam *beker glass* dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Larutan dikondisikan pada pH 5,8 dengan menambahkan NaOH bila pH terlalu rendah dan bila pH terlalu tinggi ditambahkan dengan HCl. Kemudian larutan ditambahkan agar-agar sebanyak 2 g. Larutan tersebut diaduk serta dididihkan dengan menggunakan *magnetic stirrer* dan *hot plate*. Setelah mendidih, larutan tersebut dituangkan ke botol kultur ±25 ml setiap botolnya. Botol ditutup dengan aluminium foil. Media disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 1,5 kg/cm³ selama 45 menit. Setelah itu, botol-botol ditempatkan pada rak-rak kultur.

4) Sterilisasi Buah

Biji disterilisasi permukaannya dengan menggunakan clorox, alkohol 70% dan iodine selama satu menit. Setelah itu, biji dibilas 3-4 kali dengan aquadest steril.

5) Penanaman

Buah yang telah disterilisasi dibuka dan dibelah kemudian diambil bijinya lalu dibelah dan menanamnya pada media sesuai dengan perlakuan. Botol ditutup dengan aluminium foil dan melapisinya dengan plastik PP 0,3 mm. Semua proses penanaman ini dilakukan di dalam *laminar air flow*.

6) Pemeliharaan

Pemeliharaan botol-botol kultur berisi biji dilakukan dengan cara meletakkan pada rak-rak kultur. Untuk mencegah kontaminasi, botol-botol tersebut disemprot dengan alkohol setiap dua hari sekali. Setiap 2 minggu sekali, eksplan disubkultur pada media baru sesuai perlakuan.

3. Parameter Pengamatan

Respon yang akan muncul dapat berupa kalus, akar dan tunas.

a. Kalus

Menurut Thomy (2012) parameter pertumbuhan yang digunakan jika respon yang muncul merupakan kalus adalah:

1) Saat muncul kalus

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung hari saat muncul kalus pertama kali yang dinyatakan dalam HST (hari setelah tanam). Ditandai dengan adanya pembengkakan atau munculnya jaringan berwarna putih kehijauan pada permukaan eksplan.

2) Tekstur kalus

Pengamatan perkembangan kalus dilakukan dengan cara pemberian nilai (skor) dimana kalus yang terbentuk dibagi kedalam 5 tingkatan :

0 = eksplan mati dan tidak terbentuk kalus

1 = terbentuk kalus friabel type 1 yaitu kalus yang teksturnya seperti kapas

2 = terbentuk kalus kompak

3 = terbentuk kalus kompak bernodul

4 = terbentuk kalus friabel type 2 yaitu kalus yang teksturnya mudah pecah

5 = terbentuk kalus friabel type 2 dan diikuti dengan pembentukan nodul

3) Warna kalus

Pengamatan warna kalus dilakukan pada akhir pengamatan (30 HST) dengan mengamati secara visual. Penentuan warna kalus ditetapkan berdasarkan skoring :

1 : coklat,

2 : putih kecoklatan,

3 : hijau kecoklatan,

4 : putih kekuningan ,

5 : hijau kekuningan,

6 : hijau keputihan, dan

7 : hijau

b. Akar

Parameter yang akan diamati jika respon yang terjadi akar menurut Anggriani, (2010) antara lain :

1) Waktu muncul akar

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai muncul akar.

2) Panjang akar

Pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan dengan mengukur panjang akar yang terbentuk menggunakan penggaris.

c. Tunas

Menurut Harahap (2004) parameter pertumbuhan yang digunakan untuk menilai pengaruh media, eksplan dan faktor-faktor lain adalah:

- 1) Saat tuncol tunas
Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung hari saat muncul tunas pertama kali yang dinyatakan dalam HST (hari setelah tanam). Ditandai dengan adanya pembengkakan atau munculnya jaringan berwarna putih kehijauan pada permukaan eksplan.
- 2) Penampilan tunas yang terbentuk
Pengamatan tunas dilakukan pada akhir pengamatan secara visual. Pengamatan dilakukan dengan cara pemberian nilai (skor) dimana penampikan tunas yang terbentuk dibagi kedalam 4 tingkatan, yaitu :
0 = tidak tumbuh
1 = tunas tidak sempurna
2 = tunas kurang sempurna
3 = tunas sempurna
- 3) Jumlah daun
Dihitung pada akhir penelitian dengan menghitung jumlah daun yang muncul pada setiap perlakuan.
- 4) Panjang tunas (cm)
Dihitung pada akhir penelitian menggunakan kertas milimeter mulai dari tempat munculnya tunas (pangkal) sampai ujung tunas terpanjang.

4. Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan pola rancangan acak lengkap non faktorial. Menurut Hanafiah (2005), rumus umum rancangan acak lengkap non faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari konsentrasi IAA ke-
l ulangan ke-j

μ = nilai rerata (*mean*)

τ_i = pengaruh perlakuan konsentrasi IAA yang berbeda

ϵ_{ij} = pengaruh galat (*experimental error*) konsentrasi IAA ke-i ulangan ke-j

i = 1,2,3,4

j = 1,2,3,4,5,6,7

Hasil analisis dimasukkan dalam tabel analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila hasil analisis sidik ragam berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon Biji terhadap Pemberian IAA

Respon yang terjadi dari pemberian ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) IAA dan kinetin terhadap eksplan berupa biji *A. malaccensis* adalah terbentuknya tunas. ZPT yang diberikan berupa IAA dengan konsentrasi yang berbeda sedangkan kinetin dengan konsentrasi yang sama pada tiap perlakuan yaitu 2 ppm. Menurut Hendaryono dan Wijayanti (1994), penggunaan ZPT akan menginduksi pembentukan kalus, tunas, dan akar. Pada penelitian ini, tidak terlihat pertumbuhan akar dan kalus pada eksplan. Hal ini dimungkinkan karena konsentrasi kinetin yang diberikan sama pada setiap perlakuan. Hal ini sesuai

pernyataan Desriatin (2010) yang menyatakan pada perlakuan kombinasi antara IAA dan kinetin dengan berbagai rasio lebih merespon kearah pembentukan tunas daripada akar. Hal tersebut diduga karena sifat dari masing-masing ZPT yang berbeda, dimana IAA memiliki sifat yang mudah terdegradasi akibat adanya enzim oksidatif. George (1984) menyebutkan bahwa auksin mengalami oksidasi salah satu pemicunya adalah hadirnya sitokinin. Sitokinin tinggi akan mencegah pertumbuhan akar dan penghantaran respon auksin dalam inisiasi akar.

Tahap inisiasi adalah tahap awal pembentukan tunas tanaman gaharu secara kultur jaringan. Untuk mengetahui respon eksplan perlakuan dapat diketahui dari hasil pengukuran empat parameter yaitu waktu muncul tunas, penampikan tunas, jumlah daun dan panjang tunas. Perlakuan A memiliki rata-rata waktu muncul tunas terkecil dikarenakan pada beberapa ulangan tidak terjadi pertumbuhan tunas. Salah satu biji yang di induksi mengalami browning. Sedangkan pada perlakuan B semua biji mengalami pertumbuhan tunas tetapi tidak seluruhnya membentuk daun. Perlakuan C menunjukkan pertumbuhan tunas yang merata dibandingkan dengan perlakuan lain. Kombinasi konsentrasi IAA dan Kinetin yang tidak sesuai juga mempengaruhi kemampuan hidup tanaman gaharu. Perbandingan ZPT yang tidak sesuai dapat menghambat pertumbuhan tunas tanaman gaharu. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian IAA terhadap Pertumbuhan Biji

| Perlakuan | Rataan Waktu Muncul Tunas (hari) | Rataan Penampilan Tunas | Rataan Jumlah Daun | Rataan Panjang Tunas (cm) |
|---------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|
| IAA 2 ppm (A) | 8.29 ^a | 1.29 | 2.43 | 1.07 |
| IAA 4 ppm (B) | 20.70 ^b | 1.85 | 2.86 | 1.59 |
| IAA 6 ppm (C) | 13.85 ^{ab} | 1.71 | 3.00 | 1.84 |
| IAA 8 ppm (D) | 18.57 ^b | 0.86 | 1.29 | 0.76 |

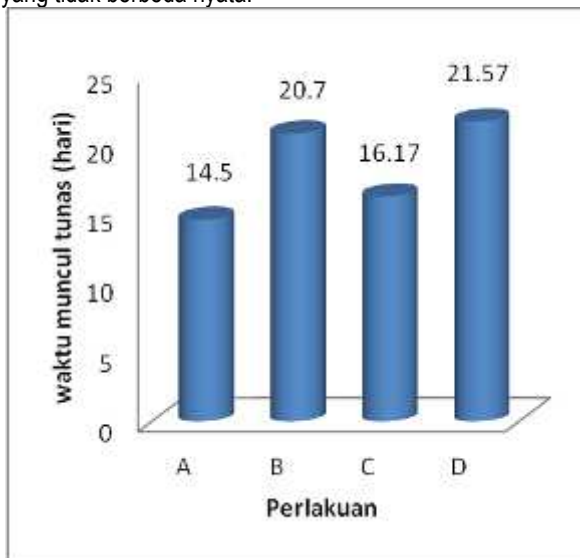
Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut DMRT5%.

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan antara setiap perlakuan tidak berbanding lurus untuk setiap parameter. Perlakuan A memiliki waktu muncul tunas tercepat dibandingkan dengan perlakuan lain tetapi tidak menunjukkan penampikan tunas yang terbaik, demikian juga halnya dengan jumlah daun dan panjang tunas yang tumbuh. Waktu muncul tunas untuk perlakuan B tidak berbeda nyata pengaruhnya dengan perlakuan C dan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Untuk penampikan tunas yang terbaik diperoleh pada perlakuan B, jumlah daun terbanyak dan panjang tunas terbaik diperoleh pada perlakuan C.

Waktu Muncul Tunas

Biji *A. malaccensis* ditumbuhkan secara aseptik yang diberi perlakuan memiliki waktu bertunas yang

berbeda yaitu mulai 9 hari setelah tanam (HST) sampai 29 HST. Hasil analisis data, waktu muncul tunas tumbuhan penghasil gaharu (*Aquilaria malaccensis*) berpengaruh nyata pada tiap perlakuan. Hasil analisis uji lanjutan DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan C yaitu penambahan 6 ppm IAA + Kinetin tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Dari hasil uji DMRT diperoleh hasil bahwa perlakuan yang paling efektif dalam waktu muncul tunas adalah perlakuan C. Hal ini karena jika dilihat dari beda nyata, perlakuan C merupakan waktu paling cepat tumbuh tunas dibandingkan perlakuan B dan D. Dan memiliki konsentrasi IAA yang lebih kecil dibanding perlakuan D, dimana kedua perlakuan ini memiliki waktu muncul tunas lebih kecil sebagai taraf yang tidak berbeda nyata.



Gambar 1. Perbandingan rata-rata waktu muncul tunas tiap perlakuan

Kultur tercepat yang membentuk tunas yaitu pada perlakuan A (2 ppm IAA + 2 ppm kinetin), sedangkan kultur terlama membentuk tunas dihasilkan oleh perlakuan B (4 ppm IAA + 2 ppm Kinetin) seperti yang disajikan pada Gambar 1. Tetapi hingga akhir pengamatan pada beberapa perlakuan juga ada yang tidak membentuk tunas ataupun kalus. Salah satu penyebabnya adalah karena biji yang ditanam mengalami browning. Browning diakibatkan adanya proses metabolisme senyawa fenol bersifat toksik yang sering terangsang akibat adanya proses sterilisasi eksplan yang menghambat pertumbuhan atau bahkan menyebabkan kematian jaringan.

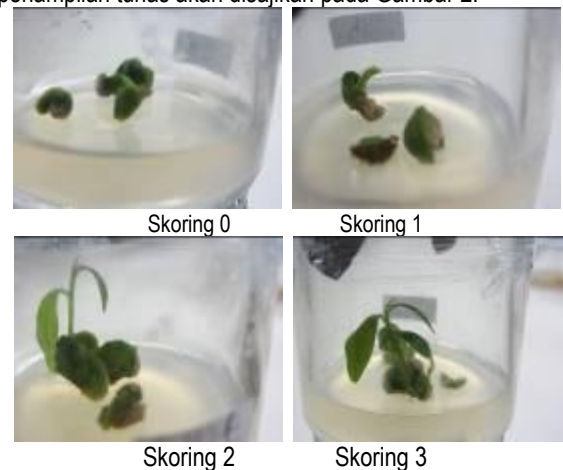
Hasil akhir penelitian ini menunjukkan bahwa hampir seluruh perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap respon yang terjadi pada biji *A. malaccensis* yakni dengan membentuk tunas. Hal tersebut membuktikan bahwa peranan ZPT yang ditambahkan berfungsi untuk membentuk tunas. Kombinasi antara konsentrasi IAA dan kinetin yang digunakan mampu merangsang biji hingga membentuk tunas. Gunawan (1992) mengungkapkan bahwa dengan adanya auksin dan sitokinin dalam medium dapat menstimulasi sel-sel jaringan parenkim untuk membelah. Sitokinin telah diketahui memainkan peranan penting dalam hampir semua aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk di dalamnya pembelahan sel, inisiasi dan pertumbuhan tunas, serta perkembangan fotomorfogenesis. Fotomorfogenesis

adalah perubahan secara morfologi karena adanya pengaruh cahaya pada teknik kultur jaringan.

Penampilan Tunas yang Terbentuk

Hasil analisis yang dilakukan diketahui bahwa penambahan ZPT tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penampilan tunas yang terbentuk. Pada perlakuan A, B dan C masing-masing terdapat tunas yang terbentuk sempurna walaupun terdapat juga tunas yang terbentuk kurang dan tidak sempurna. Sedangkan pada perlakuan D (8 ppm IAA + 2ppm Kinetin) tidak terdapat tunas yang terbentuk secara sempurna.

Pengukuran penampilan tunas yang terbentuk dilakukan dengan pemberian skoring. Representasi penampilan tunas akan disajikan pada Gambar 2.



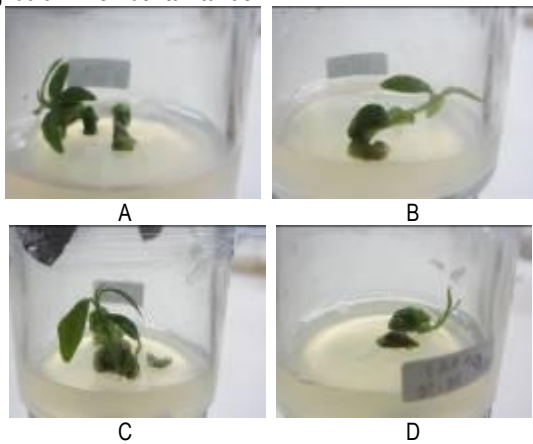
Gambar 2. Kategori skoring penampilan tunas yang terbentuk pada eksplan tumbuhan penghasil gaharu *A. malaccensis* pada media MS + 6 ppm IAA + 2ppm Kinetin pada minggu ke 7 (C). Skor 0) tunas tidak tumbuh, skor 1) tunas tidak sempurna, skor 2) tunas kurang sempurna, skor 3) tunas sempurna.

Pengamatan akhir menunjukkan bahwa pada perlakuan D yaitu dengan penambahan 8 ppm IAA tunas yang terbentuk tidak ada yang sempurna. Hal ini diduga karena pemberian konsentrasi IAA terlalu tinggi sehingga menjadi menghambat pertumbuhan tunas. Pemberian konsentrasi hormon yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tunas tanaman gaharu. Sesuai dengan literatur George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin pada konsentrasi rendah mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta mempertahankan daya hidup jaringan eksplan, tetapi pada konsentrasi yang tinggi zat pengatur tumbuh dapat bersifat menghambat perkembangan morfogenesis eksplan. Pada perlakuan A, B dan C tunas yang tumbuh bervariasi mulai dari tidak adanya tunas yang terbentuk, sampai dengan terbentuknya tunas dengan penampilan yang sempurna. Konsentrasi IAA yang diberikan mampu memicu pertumbuhan biji membentuk tunas. Berdasarkan penelitian Desriatin (2010) yang dilakukan selama 30 hari menunjukkan bahwa eksplan yang diinokulasi pada media MS dengan penambahan ZPT IAA (auksin) dan Kinetin (sitokinin) dalam berbagai kombinasi konsentrasi mulai dari 0 ppm hingga 4 ppm telah memberikan respon pertumbuhan tunas.

Media tanam dan komposisinya juga mempengaruhi pertumbuhan tunas tanaman gaharu. Jenis

dan komposisi media sangat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut, sedangkan zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen berpengaruh terhadap besarnya penyerapan zat makanan yang tersedia dalam media kultur.

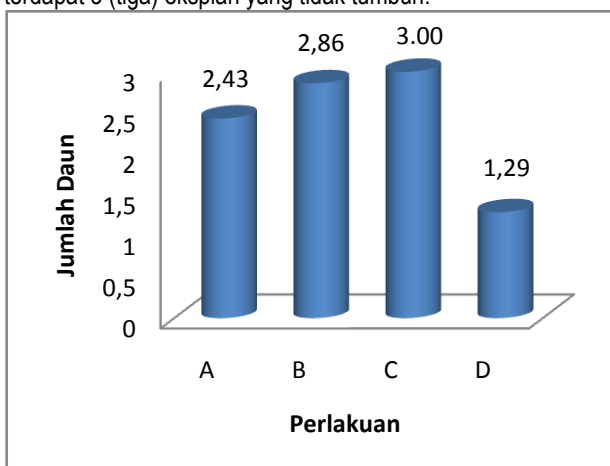
Gambar 3 lebih jelas menunjukkan perbedaan pertumbuhan tunas dari setiap perlakuan. Penambahan 8 ppm IAA tidak mampu memicu pertumbuhan tunas secara optimal seperti halnya perlakuan lain yang dapat membentuk tunas secara sempurna. Konsentrasi IAA yang diberikan pada perlakuan D diduga memperlambat respon biji dalam membentuk tunas.



Gambar 3. Penampilan terbaik tunas pada akhir pengamatan (minggu ke-7) pada tiap perlakuan. A (MS +2ppm IAA + 2ppm Kinetin), B (MS +4ppm IAA + 2ppm Kinetin), C (MS + 6ppm IAA + 2 ppm Kinetin) dan D (MS +8ppm IAA + 2 ppm Kinetin).

Jumlah Daun yang Terbentuk

Pengamatan jumlah daun yang terbentuk dilakukan pada akhir pengamatan yaitu pada minggu ke 7. Dari hasil analisis diketahui bahwa pemberian ZPT auksin dan sitokinin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun yang terbentuk. Dari Gambar 4 diketahui bahwa perlakuan C memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 3,00, hal ini membuktikan bahwa perlakuan tersebut memberikan pertumbuhan tunas yang paling baik untuk membentuk daun. Sedangkan rata-rata jumlah daun yang paling sedikit terdapat pada perlakuan D sebesar 1,29. Hal tersebut disebabkan tunas yang terbentuk pada perlakuan ini tidak seluruhnya membentuk daun, dan terdapat 3 (tiga) eksplan yang tidak tumbuh.



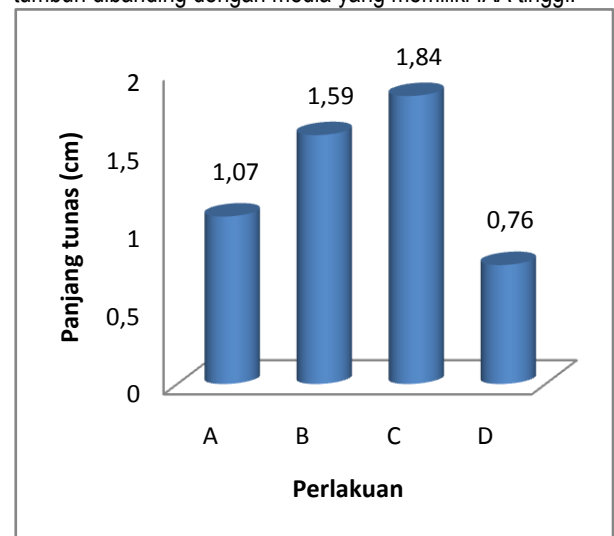
Gambar 4. Perbandingan rata-rata jumlah daun tiap perlakuan pada minggu ke-7

Secara umum ZPT dapat membantu peningkatan pertumbuhan tanaman. Interaksi dan perimbangan antara ZPT yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen, menentukan arah perkembangan suatu kultur. Tanaman yang berbeda dapat merespon ZPT (auksin dan sitokinin) dalam berbagai konsentrasi secara berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kandungan konsentrasi hormon endogen tumbuhan itu sendiri.

Jumlah daun sangat mempengaruhi panjang tunas yang terbentuk, yaitu berhubungan dengan proses fotosintesis dan penyerapan hormon IAA dan Kinetin, hal tersebut seperti diungkapkan Sipayung (2010). Makin banyak daun yang terbentuk maka semakin panjang tunas yang tumbuh. Hal itu dikarenakan tunas yang tumbuh telah mampu mengolah makanan sendiri yang diperoleh dari hara mikro dan makro dari media, serta dengan bantuan cahaya yang cukup dapat membantu tunas yang telah berdaun melakukan fotosintesis. Selain itu penyerapan tunas terhadap hormon IAA dan Kinetin juga mempengaruhi banyaknya daun yang terbentuk. Makin tinggi penyerapan hormon oleh tunas, maka makin banyak daun yang terbentuk.

Panjang Tunas yang Terbentuk

Analisis data pada setiap taraf perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas yang terbentuk. Panjang tunas yang paling tinggi yakni pada perlakuan C (MS + 6ppm IAA + 2 ppm Kinetin) dengan nilai rata-rata sebesar 1,84 cm seperti disajikan pada Gambar 5. Pada perlakuan C terdapat beberapa tunas dengan penampilan sempurna. Tunas dikatakan sempurna apabila batang terus mengalami perpanjangan dan daun yang terbentuk berwarna hijau tua. Sedangkan panjang tunas yang paling kecil terdapat pada perlakuan D dengan nilai rata-rata 0,76 cm. Hal ini juga dipengaruhi oleh jumlah daun yang terbentuk, dimana pada perlakuan D jumlah daun yang terbentuk adalah yang paling sedikit dibanding perlakuan lain. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Kosmiatin dkk (2005) pada embrio gaharu menunjukkan adanya respon yang sangat baik dimana pada media dengan auksin yang rendah tunas lebih cepat tumbuh dibanding dengan media yang memiliki IAA tinggi.



Gambar 5. Perbandingan rata-rata panjang tunas tiap perlakuan pada minggu ke-7

Auksin merupakan salah satu ZPT tanaman yang aktifitasnya dapat merangsang/mendorong pengembangan

sel. Di alam IAA diidentifikasi sebagai auksin yang aktif di dalam tumbuhan (endogenous) yang di produksi dalam jaringan meristemik yang aktif seperti contohnya tunas. Demikian juga halnya pada penelitian ini, IAA berperan sebagai pemicu tumbuhnya tunas dengan bantuan kombinasi ZPT sebagai ZPT sitokinin.

Sitokinin sangat efektif dalam memicu pertumbuhan tunas baik secara langsung maupun tidak langsung. Akan tetapi pada umumnya sitokinin digunakan bersama dengan auksin. Hal ini berkaitan dengan fungsi sitokinin merupakan ZPT yang berperan dalam pembelahan sel dan morfogenesis. Sedangkan pada eksplan yang diinokulasikan pada medium dengan kombinasi IAA dan Kinetin mampu menginduksi tunas. Keseimbangan antara auksin dan sitokinin akan menghasilkan organogenesis yang optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Eksplan biji gaharu (*A. malaccensis* Lamk.) yang diperlakukan pemberian konsentrasi IAA yang berbeda pada media MS dan ditambahkan 2 ppm Kinetin menghasilkan respon yang sama yaitu terbentuknya tunas.
2. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas eksplan biji *A. malaccensis* tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap penampilan tunas, jumlah daun dan panjang tunas.
3. Pemberian 6 ppm IAA memberikan waktu tumbuh tunas paling baik pada eksplan biji *A. malaccensis*

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan terhadap perbanyak gaharu melalui kultur jaringan terlebih dengan menggunakan konsentrasi IAA dan Kinetin yang berbeda. Dari penelitian yang telah dilakukan ditemukan masih banyak kekurangan sehingga hasil yang diharapkan belum tercapai maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Anggriani, Fani. 2010. Induksi Tunas Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) dengan Menggunakan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IAA secara *In Vitro*. Universitas Sumatera Utara. Medan

Desriatin, N, L. 2010. Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IAA Dan Kinetin Terhadap Morfogenesis Pada Kultur *In Vitro* Tanaman Tembakau (*Nicotiana Tabacum* L. Var. *Pranck* 95). Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

George, E. F. dan P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Eastern Press. England.

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

Hanafiah, K. A. 2005. Rancangan Percobaan:Teori dan Aplikasi. PT Grafindo Persada, Jakarta.

Harahap, T. 2004. Kultur Pucuk Tanaman Kemenyan Toba (*Styrax sumatrana*) pada Perlakuan BAP dan Media Secara *In Vitro*. Universitas Sumatera Utara. Medan

Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.

Kosmiatin, M. A, Husni, dan I, Mariska. 2005. Perkecambahan dan Perbanyak Gaharu secara *In Vitro*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor .

Mulyono, D. 2010. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin: Indole Butiric Acid (Iba) Dan Sitokinin: Benzil Amino Purine (Bap) Dan Kinetin Dalam Elongasi Pertunasan Gaharu (*Aquilaria Beccariana*). Pusat Teknologi Produksi Pertanian BPPT. Jakarta. Jurnal Sains dan teknologi Indonesia Vol 12, No.1 : 1-7

Santoso, E., Luciasih Agustini, Irnayuli R. Sitepu, dan Maman Turjaman. 2007. Efektivitas Pembentukan Gaharu dan Komposisi Senyawa Resin pada *Aquilaria spp*. Bogor. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam vol IV no 6: 543-551

Sipayung, Esri. 2010. Respon Tunas Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) secara *In vitro* terhadap Pemberian ZPT. Universitas Sumatera Utara. Medan

Siran, S. A. 2010. Pengembangan Teknologi Produksi Gaharu Berbasis Pemberdayaan Masyarakat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor

Subiakto,A ; E, Santoso ; M, Turjaman. 2010. Uji Produksi Bibit Tanaman Gaharu Secara Generatif dan Vegetatif. Pengembangan Teknologi Produksi Gaharu Berbasis Pemberdayaan Masyarakat. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam 63 (1) 121-128.

Thomy, Z. 2012. *Effect of Plant Growth Regulators 2,4D and BAP on Callus Growth of Plants Producing Gaharu (Aquilaria malaccensis Lamk)*. Prosiding Seminar Nasional Biologi.