

**PENGARUH NAA DAN BAP TERHADAP PERKEMBANGAN SUBKULTUR  
GAHARU (*Aquilaria malaccensis*. Lamk)  
(The Influence Of NAA and BAP To The Development Of Agarwood  
(*Aquilaria malaccensis*. Lamk) Subcultures)**

**Nur Karlianda, Reine Suci Wulandari, Yeni Mariani**

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jln Imam Bonjol Pontianak 78124

Email: karliandanur@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

*The benefits of *Aquilaria malaccensis* cause many people do the illegal activities to collect *Aquilaria*. Illegal logging causes *Aquilaria* in the endangered category species so that the export trade of this plant is limited. The problem of propagation of *aquilaria* can be solve with tissue culture techniques. The research objective is to determine the influencce of Naphthalene acetic acid (NAA) and Benzyl amino purine (BAP) on the development of subcultures best aloes. The research was conducted at the Laboratory of Silviculture Faculty of Forestry University Tanjungpura, observations made during eight weeks. The method used in this study is factorial completely randomized design (CRD) with Non-Parametric Kruskal Wallis statistics model, such as ; NAA and BAP as factors with four concentration level and three replicant, as follows NAA (A) : 0 mg/l ; 0.1 mg/l ; 0.2 mg/l ; 0.3 mg/l and BAP (B) : 0 mg/l ; 1.5 mg/l ; 2.0 mg/l ; 2.5 mg/l). The results showed that the interaction between NAA and BAP concentrations has significantly influence to the development of *Aquilaria* subculture. In this study the best concentration is A2B4 ( 0.1 mg/l NAA and 2,5 mg/l BAP ) where the number of shoots produced as many as 11 buds.*

*Key words : Naphthalene acetic acid, Benzyl amino purine, Growth hormone, Subcultures and *Aquilaria malaccensis*.*

**PENDAHULUAN**

Gaharu (*A. malaccensis*) merupakan tanaman saingan dari kayu cendana, karena keduanya merupakan bahan baku pembuatan aneka jenis wewangian sehingga memiliki nilai ekonomis tinggi. Keistimewaan gaharu yang khas yaitu pada batangnya yang mengeluarkan resin berupa minyak yang menghasilkan aroma wewangian yang khas, resin tersebut dapat dimanfaatkan untuk bermacam-macam seperti dupa, pewangi ruangan di daerah timur tengah, bibit minyak dan lain-lain (Kosmiatin, *et al.*, 2005).

Selama ini, gaharu diambil langsung dari hutan alam sehingga populasi tanaman ini hampir punah. Sejak tahun 1994 tanaman penghasil gaharu terancam punah dan termasuk

dalam CITES (*Convention on International Trade in Endengered Species of Wild Fauna and Flora*), termasuk kategori APENDIX II (langka), sehingga ekspor perdagangan gaharu di pantau dan dibatasi oleh kuota. Kondisi ini disebabkan karena minimnya jumlah bibit gaharu untuk dibudidayakan dalam rangka pelestarian tanaman gaharu (Susanto, 2010).

Dalam pembudidayaan gaharu secara teknik *in vitro* juga bisa dilakukan dengan cara kultur jaringan yang merupakan cara tercepat dalam perbanyak bibit gaharu untuk memenuhi kebutuhan dengan waktu yang relatif singkat serta menghasilkan bibit dengan mutu yang baik dan menjadikan tanaman kecil mempunyai

sifat seperti induknya. Kultur jaringan juga merupakan suatu sel atau irisan jaringan tanaman gaharu yang disebut eksplan. Eksplan diletakkan dan dipelihara dalam medium padat atau cair dalam keadaan steril. Penggunaan medium harus sesuai atau cocok pada eksplan yang digunakan agar eksplan dapat berkembang dengan baik dalam pembentukan kalus, tunas dan akar. Pada medium yang digunakan terdapat zat pengatur tumbuh yang mempengaruhi percepatan tumbuh eksplan.

Zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan yaitu zat pengatur tumbuh NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan BAP (*6-Benzyl Amino Purine*) dimana zat pengatur tumbuh ini berfungsi untuk merangsang pembesaran sel, sintesis DNA kromosom, pembentukan tunas, pembentukan batang, serta untuk merangsang pertumbuhan akar, akan tetapi jika digunakan dalam dosis tinggi, maka akan menghalangi pertumbuhan dan bahkan membunuh tanaman (Dedystiawan, 2007).

Dari uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk sebagai upaya pelestarian dengan konservasi *in vitro* yaitu dengan cara teknik kultur jaringan dalam pembudidayaannya. Pada penelitian sebelumnya (Siahaan, 2011) telah dilakukan upaya hingga tahap pembentukan kalus dan satu tunas gaharu, dimana pada penelitian tersebut digunakan kombinasi antara pucuk dengan konsentrasi 0,200 mg/l NAA + 2,0 mg/l BAP. Diperlukan penelitian lanjutan subkultur eksplan gaharu yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh NAA dan BAP terbaik terhadap perkembangan pembentukan tunas gaharu karena

belum ditemukan konsentrasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP yang optimum agar kalus dari penelitian sebelumnya tumbuh membentuk tunas baru maupun akar.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Selama 8 minggu (waktu pengamatan), mulai bulan Juni 2012 sampai bulan Agustus 2012.

Bahan yang digunakan : eksplan gaharu di ambil dari penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Siahaan (2011), bahan medium dasar MS (*Murashige dan Skoog*), zat pengatur tumbuh NAA dan BAP, alkohol 70%, *detergent*, *aluminium foil*, karet, tissue, *Lysol*, aquades steril, kertas saring, kertas payung, kertas label.

Alat yang digunakan : Petridish, gelas beker, gelas ukur, pipet, gelas *erlenmeyer*, botol kultur, botol stok, labu ukur, batang pengaduk, spatula, pinset, tangkai *scalpel*, timbangan analitik, *autoclave*, oven listrik, *hot plate*, *laminar air flow*, rak kultur, thermometer, pH meter, masker, sarung tangan dan *hand sprayer*.

Metode yang digunakan yaitu model Statistik Non Parametrik dalam bentuk uji Kruskal Wallis. Faktor yang digunakan terdiri dari 2 yaitu konsentrasi NAA (A) : A<sub>1</sub> (0 mg/l), A<sub>2</sub> (0,1 mg/l), A<sub>3</sub> (0,2 mg/l) , A<sub>4</sub> (0,3 mg/l) dan konsentrasi BAP (B) : B<sub>1</sub> (0 mg/l), B<sub>2</sub> (1,5 mg/l), B<sub>3</sub> (2,0 mg/l), B<sub>4</sub> (2,5 mg/l) dengan 3 kali ulangan.

Pengamatan yang dilakukan meliputi :

- a. Kecepatan terbentuknya kalus baru, tunas dan akar. Diamati setiap hari dari awal penanaman hingga akhir penelitian.
- b. Jumlah eksplan yang membentuk kalus baru, jumlah tunas dan jumlah akar pada setiap kombinasi perlakuan akan dihitung pada akhir penelitian .
- c. Persentase kalus yang hidup : kalus yang hidup yaitu kalus yang mampu membentuk tunas, akar, kalus baru dan kalus yang mampu hidup tetapi tidak berkembang (statis).
- d. Persentase kalus yang mati : kalus yang mati kemungkinan disebabkan karena terkontaminasi oleh jamur, bakteri dan embun yang ada di *aluminium foil*. Selain itu dapat disebabkan karena kurang sterilnya ruangan, eksplan yang rusak dan juga akibat kesalahan pada media

yang dibuat karena tidak sesuai komposisinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Perkembangan Subkultur Gaharu (*A.malaccensis.Lamk*).

Perkembangan kalus mulai dari 2 hari setelah ditanam, ditandai dengan adanya perubahan pada kalus yaitu terjadinya pembengkakan serta warna yang berubah menjadi coklat kehijau-hijauan, ada juga kalus yang langsung membentuk tunas dengan warna hijau keputih-putihan.

Untuk mengetahui pengaruh NAA dan BAP terhadap perkembangan subkultur gaharu maka dilakukan Analisis Statistik Non Parametrik dengan menggunakan Uji Kruskal Wallis yang dapat dilihat pada Tabel1.

Tabel 1. Analisis Keragaman Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Perkembangan Subkultur Kalus Gaharu (*A.malaccensis*). (*The Analysis Variant of Effect of NAA and BAP Development Against Callus Subculture (Aquilaria malaccensis)*).

Sumber Keragaman	Db	H Hitung	X <sup>2</sup> Tabel	
			0,05	0,01
Konsentrasi NAA	3	5,34 <sup>tn</sup>	7,81	11,3
Konsentrasi BAP	3	5,16 <sup>tn</sup>	7,81	11,3
Interaksi	3	23,54 <sup>n</sup>	7,81	11,3

Keterangan: tn = Berpengaruh Tidak Nyata  
n = Berpengaruh Nyata

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa konsentrasi NAA menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, begitu pula dengan BAP. Sedangkan interaksi antara NAA dan BAP memberikan pengaruh yang nyata sehingga perlu dilakukan uji pembandingan berganda.

Dari hasil uji berganda Duncan terhadap interaksi konsentrasi NAA dan BAP menunjukkan NAA dan BAP memberikan pengaruh terhadap perkembangan subkultur gaharu, terbukti pada subkultur yang membentuk tunas seperti pada Tabel 2.

Tabel.2 Rekapitulasi Pertumbuhan Subkultur Gaharu (*Table.2 The Growth of subculture Aquilaria Recapitulation*).

Perlakuan	Jmlh Tunas	Keterangan
A1B1	2	Tunas dan Kalus
A1B2	3	Kalus, Statis dan Tunas
A1B3	0	Kalus
A1B4	0	Bengkak dan Kalus
A2B1	9	Bengkak dan Tunas
A2B2	5	Bengkak, Kalus dan Tunas
A2B3	4	Tunas dan Mati
A2B4	11	Tunas
A3B1	11	Tunas
A3B2	10	Tunas
A3B3	0	Kalus
A3B4	2	Tunas dan Kalus
A4B1	0	Bengkak
A4B2	0	Akar, Bengkak dan Kalus
A4B3	0	Kalus dan Bengkak
A4B4	0	Kalus dan Akar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap subkultur gaharu, pengaruh yang dapat terlihat dengan pemberian NAA dan BAP adalah terjadinya pembengkakan pada eksplan subkultur.

Pembengkakan ini ditandai dengan adanya pembesaran dan membentuk tonjolan pada eksplan kalus tersebut (Gambar.1)



Gambar 1. Pembengkakan eksplan kalus dan membentuk tonjolan (*The Swelling bulge explants and callus*)

Pada sebagian eksplan kalus gaharu (*A.malaccensis*) mengalami pembengkakan dan kecepatannya bervariasi dari hari ke- 5 sampai hari ke-9 setelah penanaman, dimana yang paling awal mengalami pembengkakan pada perlakuan A3B1(1) (0,2 mg/l NAA dan 0 mg/l BAP), A4B3(1) (0,3 mg/l NAA dan 2,0 mg/l BAP) dan

A4B4(2) (0,3 mg/l NAA dan 2,5 mg/l BAP). Total yang membengkak adalah 33 botol (68,75%) dari semua perlakuan yang diberikan.

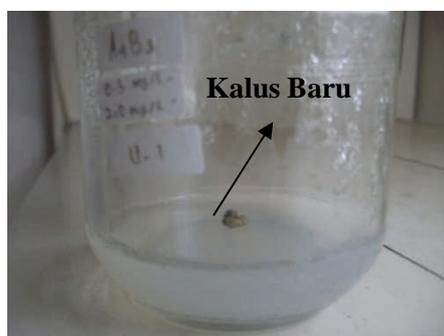
Kecepatan subkultur gaharu selain membengkak adalah membentuk kalus baru. Kalus baru yang muncul pada hari ke-8 setelah penanaman yaitu pada kombinasi A2B3(2) (0,1 mg/l

NAA dan 2,0 mg/l BAP) dan A3B3(3) (0,2 mg/l NAA dan 2,0 mg/l BAP sampai hari ke-12 kalus baru yang terbentuk sebanyak 18 botol (37,5%) dari berbagai konsentrasi yang dikombinasikan.

Eksplan kalus yang ditanam selain membentuk kalus baru juga membentuk akar, terjadi setelah kalus membengkak dan memecah yang muncul pada hari ke-9 yaitu pada konsentrasi dengan kombinasi A4B2(1) (0,3 mg/l NAA dan 1,5 mg/l BAP), A4B4(2) (0,3 mg/l NAA dan

2,5 mg/l BAP), A4B4(3) (3,0 mg/l NAA dan 1,5 mg/l BAP).

Kalus yang hidup merupakan kalus yang mampu membentuk kalus baru, kalus yang membengkak, kalus yang membentuk tunas serta akar dan kalus yang statis (tetap hidup tetapi tidak berkembang). Kalus yang di subkultur membentuk kalus baru yang ditandai dengan munculnya tonjolan kecil disekitar kalus berwarna putih, putih kekuningan dan kecoklatan serta hijau (Gambar.2).



Gambar 2. Kalus yang membentuk kalus baru (*The new formed callus that callus*)

Selain membentuk kalus baru subkultur kalus gaharu juga membentuk tunas (Gambar.3), dimana yang paling awal mengalami pembentukan tunas pada hari ke-5 setelah penanaman yaitu A3B2(1) (0,2 mg/l NAA dan 1,5 mg/l BAP)

berjumlah 1 tunas , A3B2(2) (0,2 mg/l NAA dan 1,5 mg/l BAP) berjumlah 4 tunas dan hari ke-6 A2B4(3) (0,1 mg/l NAA dan 2,5 mg/l BAP) berjumlah 3 tunas. Tunas yang terbentuk sebanyak 17 botol (35,41%) dari berbagai konsentrasi yang dikombinasikan



Gambar 3. Subkultur gaharu yang membentuk tunas (*Subcultures of Aquilaria that forming buds*).

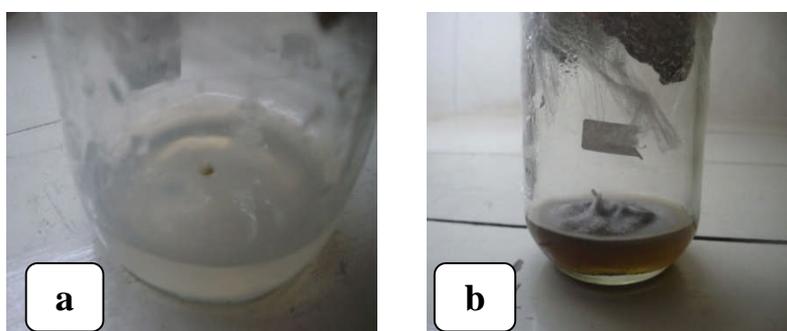
Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada akhir penelitian, subkultur yang hidup diantaranya membentuk kalus baru sebanyak 18 botol (37,5%), subkultur yang membentuk tunas sebanyak 17 botol (35,41%), yang membengkak 9 botol (18,75%), statis (subkultur kalus yang tetap hidup tetapi tidak ada perubahan membentuk apapun) sebanyak 1 botol (2,08%) dan yang membentuk akar sebanyak 3 botol (6,25%).

Kalus statis yaitu kalus yang tetap hidup tetapi tidak menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan sampai akhir penelitian yang terdapat pada kombinasi perlakuan A1B2(2) (0 mg/l NAA dan 1,5 mg/l BAP) (Gambar.4a).

Hasil pengamatan selama penelitian subkultur kalus gaharu (*A.malaccensis*) terdapat subkultur

kalus yang telah membentuk tunas kemudian mati terkontaminasi jamur pada hari ke-9 yaitu kombinasi perlakuan A2B3(1) (0,1 mg/l NAA dan 2,0 mg/l BAP) dan hari ke-40 dikarenakan layu yaitu kombinasi perlakuan A2B3(3) (0,1 mg/l NAA dan 2,0 mg/l BAP), jadi jumlah subkultur yang mati sebanyak 2 botol (4,17%).

Media atau subkultur kalus yang terkontaminasi jamur ditandai dengan munculnya hifa atau seperti benang-benang berwarna putih pada permukaan media atau kalus, kemudian membentuk spora. Dengan adanya spora jamur tersebut maka secara cepat jamur tumbuh dan berkembang biak didalam botol kultur, yang akhirnya menyebabkan jaringan kalus tertutupi dan menghitam (Gambar.4b).



Gambar 4. Kalus yang Statis (a) dan Kalus yang Terkontaminasi Jamur (b) (*The Static Callus (a) and The Contaminated Callus (b)*)

Dari hasil uji Kruskal Wallis terhadap interaksi menunjukkan bahwa interaksi antara zat pengatur tumbuh NAA dan BAP berpengaruh nyata. Hal ini berarti pembengkakan, pertumbuhan kalus baru, tunas dan akar yang di subkulturkan nyata dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh NAA dan BAP yang diberikan.

Interaksi yang penting dari NAA dan BAP merupakan peranan dari keduanya dalam proses pembelahan sel dan pembesaran sel, apabila kombinasi perlakuan NAA dan BAP tidak seimbang, maka akan menyebabkan terhambatnya perkembangan subkultur gaharu (*A.malaccensis*). Hal ini di karenakan kombinasi perlakuan yang diberikan kurang atau melebihi batas

optimal yang diperlukan subkultur eksplan gaharu tersebut (Utami, 2007).

Dari hasil penelitian yang dilakukan perlakuan yang memberikan pertumbuhan terbaik yaitu perlakuan A2B4 (0,1 mg/l NAA dan 2,5 mg/l BAP) karena dilihat dari kecepatan pertumbuhan tunas pada hari ke-6 dan jumlah tunas yang dihasilkan sampai akhir penelitian sebanyak 11 tunas. Hasil penelitian yang dilakukan juga menunjukkan bahwa dosis penambahan konsentrasi NAA dan BAP yang diberikan sudah seimbang dimana dari seluruh subkultur kalus gaharu yang hidup hampir semua membentuk kalus dan tunas dengan baik.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa beberapa perlakuan yang diberikan mampu membentuk kalus baru dan tunas (Tabel 4). Dari hasil tersebut menggambarkan bahwa media dan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP yang digunakan memberikan pengaruh pertumbuhan serta perkembangan yang sangat baik serta dalam pemberian dosis zat pengatur tumbuh pada subkultur kalus gaharu.

Perlakuan yang paling banyak menghasilkan tunas adalah A2B1(2) kombinasi antara 0,1 mg/l NAA dan 0 mg/l BAP dengan jumlah tunas sebanyak 6 tunas. Setiap perlakuan memiliki perbedaan jumlah tunasnya, hal ini diduga adanya perbedaan dalam menyerap nutrisi /suplay makan beserta hormon yang diberikan pada media (Yusrianti, 2002). Penambahan zat pengatur tumbuh NAA dengan takaran rendah dengan di ikuti pemberian BAP yang cukup tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan kalus terhambat karena dosis yang

diberikan tidak seimbang, akibatnya kalus baru yang terbentuk sangat sedikit sehingga tunas yang tumbuh relatif kecil atau kalus baru tidak menghasilkan jumlah tunas yang banyak bahkan tidak membentuk tunas sama sekali sampai akhir pengamatan dilakukan.

Pada penelitian sebelumnya (Siahaan,2011) mendapatkan hasil penelitian kecepatan terbentuknya kalus atau tunas yang terbaik yaitu pada konsentrasi 0,200mg/l NAA + 2,0 mg/l BAP, sedangkan kecepatan terbentuknya kalus baru atau tunas yang terbaik pada penelitian subkultur kalus gaharu ini terdapat pada konsentrasi dengan kombinasi A2B4 yaitu 0,2 mg/l NAA + 2,5 mg/l BAP yang mendekati konsentrasi penelitian sebelumnya.

Berdasarkan pengamatan sampai akhir penelitian terhadap subkultur kalus gaharu yang berkembang dengan baik, dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tercukupinya kebutuhan kan unsur-unsur pada tanaman, terpenuhi zat pengatur tumbuh yang seimbang, tersedianya intensitas cahaya yang cukup dan suhu yang tepat sehingga subkultur kalus gaharu tersebut mampu mengasilkan tunas dan akar (Sari, 2004). Faktor lainnya yaitu umur tanaman yang digunakan sebagai subkultur kalus gaharu masih mempunyai jaringan muda yang masih mampu memperbanyak diri pada media agar yang digunakan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Kombinasi NAA dan BAP menunjukkan pengaruh nyata terhadap perkembangan subkultur gaharu, selain

itu kombinasi tersebut menunjukkan perkembangan terbaik terhadap subkultur eksplan gaharu (*A.malaccensis*.Lamk), dengan menggunakan konsentrasi 0,2 mg/l NAA dan 2,5 mg/l BAP (A2B4) menghasilkan jumlah tunas sebanyak 11 tunas.

#### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk tahap eksplan yang telah bertunas dan berakar untuk menjadi tanaman lengkap (*plantlet*).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dedystiawan. Y. 2007. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IBA Terhadap Viabilitas Stek Vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) Secara Kultur Air. Department Of Agronomy. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Kosmiatin, *et. al.* 2005. Budidaya Tanaman Gaharu (*A.malaccensis* Lamk.) dan Nilai Ekonomi Gaharu (*A.malaccensis* Lamk.) Yang Tinggi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Sari, S. 2004. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Perkembangan Eksplan (*Tectona grandis*.L.F) Dengan Sistem Kultur Jaringan. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Untan. Pontianak.
- Siahaan, E.N. 2011. Pengaruh Sumber Eksplan dan Takaran ZPT Pada Pertumbuhan Eksplan Gaharu (*A. malaccensis* Lamk.) Secara Kultur Jaringan. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Untan. Pontianak.
- Susanto. 2010. Bibit Tanaman Penghasil Gaharu Dalam Pengembangan dan Konservasi Gaharu. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Utami.E.S and Priyadi. D. 2007. The influence of  $\alpha$ -Naphthaleneacetic Acid (NAA) on somatic embryogenesis moon orchid *Phalaenopsis amabilis* (L.) BI. Jurnal Biodiversitas, Vol. 8.No.4 (295-299).
- Yusrianti H. 2002. Pengaruh Sumber Eksplan dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Pada Perkembangan Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. et. B) Dengan Sistem Kultur Jaringan. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Untan. Pontianak.