

**PENAMBAHAN AUKSIN DAN SITOKININ TERHADAP PERTUMBUHAN  
TUNAS DAN AKAR GAHARU (*Aquilaria malaccensis* Lamk)  
SECARA IN VITRO**

***In Vitro Addition of Auxin and Cytokinin to Growth of sShoot and Root of Gaharu  
(*Aquilaria malaccensis* Lamk)***

**Wardatutthoyyibah, Reine Suci Wulandari, Herlina Darwati**

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

Email : wardanazmakamalia@gmail.com

**ABSTRACT**

*Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L) is one of the non timber forest products (HHBK) has high-value commercial. The high value caused the demand for commodities is increasing every year. But it is inversely proportional to its availability in nature. This research aims to determine the best concentration of the addition of NAA, BAP and the combination between the NAA and BAP on growth of root and shoot of gaharu. The benefits of this research are expected to be a reference in the provision of seedlings with vegetative reproduction in agarwood technique of tissue culture, to support the procurement activities of the seeds in a sufficient amount of a good quality in a relatively short time, and the resulting seedlings were uniform. The methods used factorial experimental design of Randomized complete (RAL) consisting of two factors and three times in Deuteronomy. NAA factor consists of five degrees of treatment i.e. N0 = 0 mg/l, N1 = 1 mg/l, N2 = 2 mg/l, N3 = 3 mg/l and N4 = 4 mg/l, whereas the factor of BAP is also composed of five degrees of concentration i.e. B0 = 0 mg/l, B1 = 0.5 mg/l, B2 = 1 mg/l, B3 = 1.5 mg/l and B4 = 2 mg/l with three times the replay so that required 75 eksplan gaharu. The results showed the best NAA concentration in the added of shoots with a concentration of 0 mg/l NAA, while concentration of 3 mg/l NAA was the best concentration of length the shoots and growth added root gaharu. The best concentration of BAP on shoot length and added long shoots are concentration of 0,5 mg/l BAP, while concentration of 0 mg/l BAP is the best concentration of the growth roots gaharu.*

*Key words : Naphthalene acetic acid, benzyl amino purine, growth hormone, subcultures and aquilaria malaccensis.*

**PENDAHULUAN**

Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) adalah salah satu komoditas hasil hutan bukan kayu (HHBK) komersial yang bernilai jual tinggi. Prospek pasarnya pun meningkat seiring dengan sejahteranya masyarakat dan semakin majunya industri yang menggunakan produk gaharu sebagai bahan bakunya (Anonim, 2002 dalam Siddik, 2010).

Permintaan pasar yang semakin tinggi tersebut berbanding terbalik dengan adanya ketersediaan bahan baku gaharu tersebut. Tingginya permintaan pasar

tersebut perlu diimbangi dengan adanya pembudidayaan. Perbanyak tanaman ini dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya adalah teknik perbanyak dalam tabung atau *in vitro culture* (kultur jaringan). Teknik ini merupakan suatu metode yang dilakukan dengan mengisolasi suatu bagian tanaman serta menumbuhkannya secara aseptis (suci hama) di dalam atau di atas suatu media budidaya sehingga bagian-bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri dan berenerasi menjadi tanaman lengkap kembali. Kelebihan dari teknik tersebut

yakni dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak, waktu yang relatif singkat serta mempunyai sifat morfologi dan fisiologi yang sama dengan induknya (Subarnas, 2010).

Kegiatan kultur jaringan sangat ditentukan oleh ketelitian dalam menggunakan alat dan bahan yang akan digunakan. Tidak hanya ketelitian, ketepatan menentukan komposisi media yang akan digunakan sebagai media tanam juga penting dalam keberhasilan kultur jaringan. Komposisi media terutama kebutuhan zat pengatur tumbuh khususnya kombinasi dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan.

Pada penelitian sebelumnya (Karlianda, 2012) telah dilakukan upaya terhadap perkembangan subkultur tunas gaharu dengan menggunakan kombinasi NAA dan BAP dan menghasilkan konsentrasi terbaik yakni 0,1mg/l NAA dan 2,5mg/l BAP. Kemudian tahap penelitian lanjutan terhadap multiplikasi tunas gaharu menghasilkan kombinasi dengan konsentrasi yang sama pada penelitian sebelumnya yakni 0,1mg/l NAA dan 2,5mg/l BAP dengan jumlah tunas terbanyak 11 eksplan (Julianti, 2013). Pada penelitian lain (Rizky *et al.*: 2010) diketahui kombinasi 3mg/L NAA dan 2mg/L BAP menghasilkan panjang akar terbaik terhadap tanaman anggrek yakni rerata panjang akar sepanjang 8mm. Penelitian lanjutan perlu dilakukan sampai pada proses pertumbuhan akar dengan menggunakan kombinasi NAA dan BAP dengan beberapa konsentrasi tertentu sehingga diketahui konsentrasi terbaik terhadap pertumbuhan akar subkultur gaharu yang telah di kultur pada tahap kedua.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Selama 4 minggu (waktu pengamatan) pada bulan Juli 2014.

Bahan yang digunakan : eksplan gaharu yang diambil dari penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Julianti (2013), bahan medium dasar MS (*Murashige dan Skoog*), arang aktif, zat pengatur tumbuh NAA dan BAP, aquades steril, alkohol 70%, *aluminium foil*, karet, tissue, kertas sampul, kertas label dan karet gelang.

Alat yang digunakan : gelas ukur, gelas piala, *erlenmeyer*, *petridish*, pipet, botol kultur, botol stok, batang pengaduk, termometer *scalpel*, pinset, gunting, pisau silet, spatula, timbangan analitik, autoklaf, pH meter, oven listrik, *air conditioner* (AC), *magnetic stirrer*/ pemanas, *shaker*/ penggojok, *laminar air flow cabinet*, sarung tangan plastik, *hand sprayer*, masker dan jarum injeksi. Metode yang digunakan adalah metode dasar RAL dengan dua faktor perlakuan.

Data dianalisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ. Perlakuan terdiri dari dua faktor yakni konsentrasi NAA (N) : N0 (0mg/l), N1(1mg/l), N2 (2mg/l), N3 (3mg/l), N4 (4mg/l), dan konsentrasi BAP (B) : B0 (0mg/l), B1(0,5mg/l), B2 (1mg/l), B3 (1,5mg/l), B4 (2mg/l) dengan 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan meliputi :

- Kecepatan pertumbuhan, jumlah serta panjang tunas dan akar. Diamati setiap hari dari awal penanaman sampai akhir penelitian.
- Persentase eksplan yang hidup : eksplan yang hidup yaitu eksplan yang

mampu membentuk akar atau tunas dan eksplan yang mampu hidup tetapi tidak berkembang (statis).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Jumlah Tunas

Perkembangan eksplan mulai dari 12 hari setelah ditanam, ditandai dengan

adanya pembentukan tunas baru berwarna hijau keputih-putihan. Untuk mengetahui pengaruh NAA dan BAP terhadap perkembangan eksplan maka dilakukan analisis sidik ragam terhadap penambahan jumlah. Secara lengkap data tersaji pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Analisis Keragaman Penambahan NAA dan BAP Terhadap Jumlah Tunas pada Eksplan Gaharu 4 Minggu Setelah ditanam (*The Analysis Variant of NAA and BAP Addition Againts Number Of Shoots at Gaharu Eksplant 4 weeks after planting*)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	24	4,733	-	-		
NAA	4	1,345	0,336	2,631*	2,56	3,72
BAP	4	0,871	0,218	1,704 <sup>tn</sup>	2,56	3,72
INTERAKSI	16	2,517	0,157	1,231 <sup>tn</sup>	1,85	2,38
GALAT	50	6,390	0,128			
TOTAL	74	11,123		KK = 18,619%		

Keterangan : \* = Berpengaruh Nyata

tn = Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan hasil analisis keragaman yang disajikan pada Tabel 1, terlihat bahwa perlakuan pemberian NAA dengan beberapa konsentrasi memiliki pengaruh nyata terhadap penambahan jumlah tunas eksplan gaharu. Sedangkan perlakuan pemberian BAP serta kombinasi antara NAA dan BAP tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan

jumlah tunas eksplan gaharu. Dari hasil analisis sidik ragam di atas, maka perlu dilakukan uji lanjut yakni uji beda nyata jujur terhadap perlakuan NAA karena NAA mempunyai pengaruh yang nyata agar diketahui perbedaan setiap konsentrasi. Hasil rekapitulasi uji BNJ terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji BNJ Terhadap Faktor Penambahan NAA terhadap Jumlah Tunas Eksplan Gaharu Selama 30 hari Pengamatan (*Summary of the BNJ Test Factors Adding to The NAA Againts Number of Shoots at Gaharu Eksplant During 30 Days Observation*)

Kombinasi Perlakuan	Rerata	Keterangan
N3	0,32 <sup>a</sup>	
N4	0,170 <sup>ab</sup>	
N2	0,29 <sup>ab</sup>	BNJ 5% = 0,369
N1	0,361 <sup>ab</sup>	
N0	0,477 <sup>b</sup>	

Hasil rekapitulasi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan N3 berbeda nyata dengan perlakuan N0, meskipun perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan

N4, N2 dan N1. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan N0 atau perlakuan tanpa pemberian NAA merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan jumlah tunas gaharu.

### Pertambahan Panjang Tunas

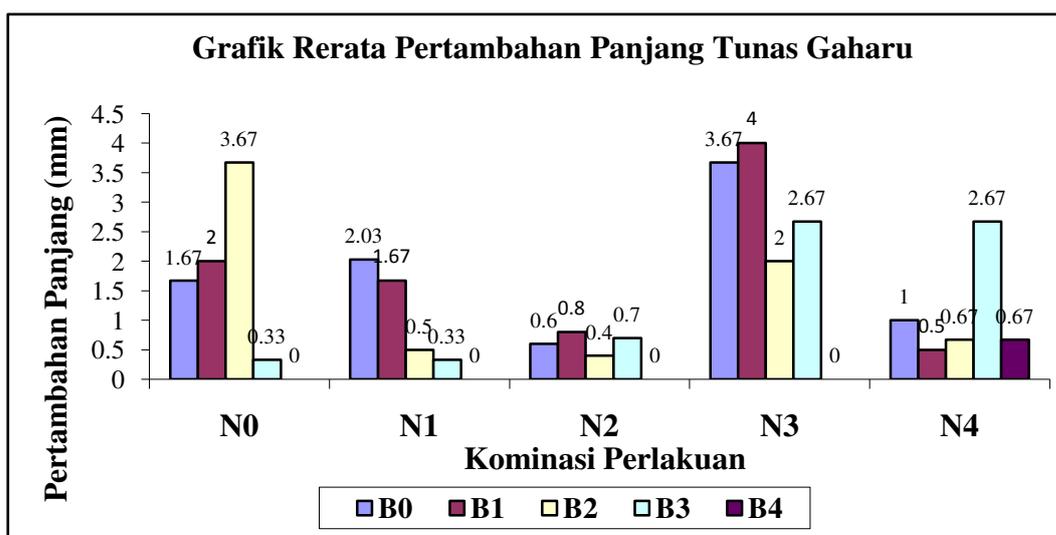
Tabel 12. Analisis Keragaman Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Panjang Tunas Eksplan Gaharu 4 Minggu Setelah ditanam (*The Analysis Variant of Influence of Plant Growth Regulators on Long Shoots at Gaharu Eksplant 4 Weeks After Planting*)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	24	2,247	-	-		
NAA	4	0,342	0,086	0,860 <sup>tn</sup>	2,56	3,72
BAP	4	0,965	0,241	2,426 <sup>tn</sup>	2,56	3,72
INTERAKSI	16	0,939	0,059	0,590 <sup>tn</sup>	1,85	2,38
GALAT	50	4,975	0,100			
TOTAL	74			KK = 23,059%		

Keterangan : tn = Berpengaruh Tidak Nyata

Hasil analisis ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan NAA dan BAP serta kombinasi keduanya tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap

pertumbuhan panjang eksplan gaharu. Namun pengaruh dari perlakuan-perlakuan tersebut dapat terlihat jelas dari grafik yang tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rerata Pertumbuhan Panjang Eksplan Gaharu setelah 30 hari pengamatan dengan beberapa konsentrasi NAA dan BAP (*The mean Length Growth Charts Eksplan Agarwood after 30 days of observations with some concentration of NAA and BAP*)

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa kombinasi terbaik terhadap pertambahan panjang tunas gaharu yakni perlakuan N3B1 (3 mg NAA + 0,5 BAP) dengan rata-rata penambahan panjang sebanyak 4mm. Perlakuan NAA terbaik

terhadap pertambahan panjang tunas gaharu juga dapat dilihat pada Gambar 1 yakni perlakuan N3 (3 mg/l NAA), sedangkan perlakuan BAP terbaik juga dapat terlihat jelas pada Gambar 1 yakni perlakuan B1(0,5 mg/l BAP).

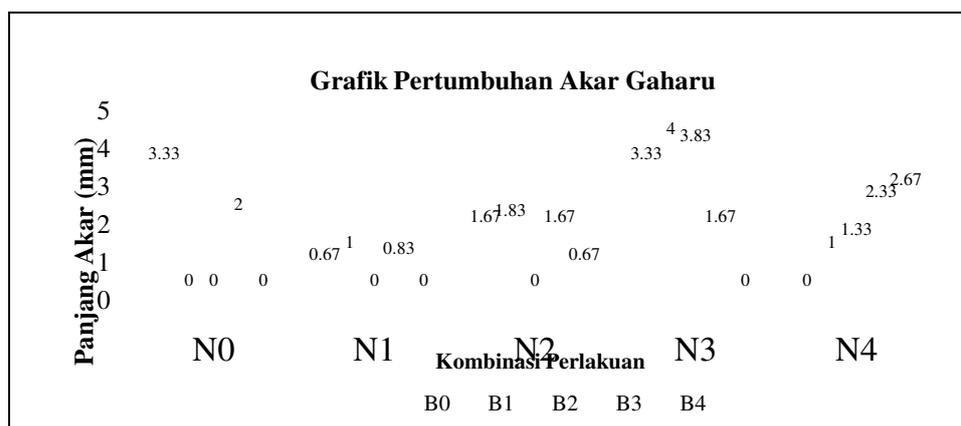
**Pertumbuhan Akar**

Tabel 4. Analisis Keragaman Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Akar Eksplan Gaharu 4 Minggu Setelah ditanam (*The Analysis Variant of Influence of Plant Growth Regulators on Growth Root at Gaharu Eksplant 4 Weeks After Planting* )

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	24	2,769	-	-		
NAA	4	0,538	0,134	1,258 <sup>tn</sup>	2,56	3,72
BAP	4	0,569	0,142	1,332 <sup>tn</sup>	2,56	3,72
INTERAKSI	16	1,662	0,104	0,972 <sup>tn</sup>	1,85	2,38
GALAT	50	5,344	0,107			
TOTAL	74	8,114		KK = 24,158%		

Hasil analisis ragam pada Tabel 13 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan NAA dan BAP serta kombinasi keduanya tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap

pertumbuhan akar pada eksplan gaharu. Namun pengaruh perlakuan tersebut dapat terlihat jelas pada grafik yang tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rerata Pertumbuhan Akar Eksplan Gaharu setelah 30 hari pengamatan dengan beberapa konsentrasi NAA (*Chart of Average growth of roots of Eksplan Agarwood after 30 days of observations with some concentration of NAA*)

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa kombinasi perlakuan terbaik terhadap

pertumbuhan akar gaharu yakni perlakuan N3B1 (3 mg/l NAA + 0,5 mg/l BAP)

dengan rerata panjang akar 4 mm. Perlakuan NAA terbaik terhadap pertumbuhan akar yakni N3 (3 mg/l NAA), sedangkan perlakuan BAP terbaik yakni perlakuan B0 (0 mg/l BAP).

### **Persen Eksplan Hidup**

Berdasarkan hasil akhir pengamatan yang dilakukan sebagian besar eksplan tunas yang hidup adalah sebanyak 53 botol (70,67%) dan eksplan tunas yang mati atau terkontaminasi adalah sebanyak 22 botol (29,33%). Eksplan yang terkontaminasi dan mengalami kematian pada semua ulangan terdapat pada perlakuan N3B4. Sedangkan perlakuan yang tidak mengalami kontaminasi pada ketiga ulangannya antara lain N0B2, N0B3, N0B4, N1B1, N2B0, N2B1, N3B0, N3B1 serta perlakuan N4B3. Kontaminasi paling awal muncul pada hari ke-5 dan berakhir sampai akhir pengamatan. Kontaminasi yang terjadi umumnya disebabkan oleh jamur dan bakteri. Kontaminasi jamur ditandai dengan munculnya hifa-hifa pada media atau daerah sekitar eksplan dengan warna yang bervariasi yakni putih, hitam, hingga kuning keemasan kemudian menyebar ke seluruh permukaan subkultur. Sedangkan kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri ditandai dengan adanya cairan lendir berwarna putih bening yang mengelilingi daerah sekitar eksplan yang kemudian menghambat pertumbuhan dari eksplan tersebut. Adanya kontaminasi jamur diduga karena masuknya spora-spora pembawa jamur pada saat penutupan botol yang tidak rapat serta pengerjaan di laminar air flow yang kurang berhati-hati.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan paling banyak menghasilkan tunas adalah perlakuan N0B1(2)

kombinasi antara 0 mg/l NAA+ 0,5 mg/l BAP yakni sebanyak 12 tunas dan perlakuan N2B1 (2) kombinasi antara 2 mg/l NAA+ 0,5 mg/l BAP yakni sebanyak 11 tunas. Sedangkan pada proses penambahan panjang tunas, perlakuan yang menghasilkan panjang tunas tertinggi adalah perlakuan N0B2 (3) kombinasi antara 0 mg/l NAA+1 mg/l BAP yakni sepanjang 11 mm dan perlakuan N3B3 (3) yakni sepanjang 8mm.

Setiap perlakuan memiliki perbedaan dalam jumlah dan panjang tunasnya, hal ini diduga karena adanya perbedaan dalam menyerap nutrisi/suplay makan beserta hormon yang diberikan pada media (Yusrianti, 2002 *dalam* Julianti,2014). Konsentrasi auksin yang relatif lebih rendah dibandingkan konsentrasi sitokinin dapat memacu pertumbuhan tunas (Gunawan, 1995 *dalam* Nisak, 2012). Namun pada penelitian ini, BAP dengan konsentrasi lebih rendah mendapatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi lain. Konsentrasi B1 (0,5 mg/l) pada penambahan panjang tunas gaharu diduga merupakan konsentrasi optimum sehingga konsentrasi BAP yang lebih tinggi dari B1 malah menghasilkan panjang akar yang cenderung lebih kecil. Dalam kultur jaringan kebanyakan tanaman membutuhkan sitokinin untuk pembentukan tunas dan daun, sedangkan auksin bersifat menghambat (Bhojwani *dalam* Karjadi, 2007). Namun pada penelitian ini, NAA dengan konsentrasi 3 mg/l merupakan konsentrasi yang menghasilkan penambahan panjang tunas paling tinggi dibandingkan perlakuan NAA yang lain.

Pada pertumbuhan akar, secara umum pertumbuhan akar eksplan gaharu dimulai

pada hari ke-7 sampai dengan hari ke-27. Perlakuan N3 yakni penambahan NAA 3 mg/l merupakan konsentrasi terbaik terhadap pertumbuhan panjang akar gaharu karena rerata panjang tunas tersebut terus meningkat sampai pada konsentrasi 3 mg/l NAA dan mulai menurun pada konsentrasi 4 mg/l NAA. Menurut Rainiyati dkk (2007) adanya penghambatan pembentukan akar terjadi karena adanya hormon BAP. Sitokinin biasanya tidak digunakan pada tahap perakaran karena aktifitasnya dapat menghambat pembentukan akar dan menghalangi pertumbuhan akar, serta menghambat pengaruh auksin terhadap inisiasi akar pada kultur jaringan sejumlah spesies tertentu (George dan Sherrington dalam Rainiyati, 2007). Hasil yang tidak nyata pada perhitungan analisis sidik ragam diduga karena waktu pengamatan yang relatif singkat. Perlakuan yang menghasilkan akar terpanjang ditunjukkan pada perlakuan N3B0 (1) kombinasi antara 3 mg/l NAA+0 mg/l BAP sepanjang 7mm dan perlakuan N4B4 (2) kombinasi antara 4 mg/L NAA + 2 mg/l BAP sepanjang 8mm. Namun secara umum, panjang akar semakin kecil pada perlakuan dengan konsentrasi BAP yang semakin tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Diantara beberapa taraf perlakuan NAA, perlakuan 0 mg/l NAA merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan jumlah tunas gaharu, sedangkan perlakuan 3 mg/l NAA merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan panjang tunas dan pertumbuhan akar eksplan gaharu.
2. Diantara beberapa taraf perlakuan BAP, perlakuan 0,5 mg/l BAP merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan jumlah dan panjang tunas gaharu. Sedangkan perlakuan 0 mg/l BAP merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan akar eksplan gaharu.
3. Kombinasi terbaik terhadap jumlah tunas gaharu yakni perlakuan 0 mg/l NAA + 0,5 mg/l BAP. Sedangkan perlakuan 3 mg/l NAA + 0,5 mg/l BAP merupakan kombinasi terbaik terhadap pertumbuhan panjang tunas dan pertumbuhan akar gaharu.

### Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pertumbuhan akar eksplan gaharu dengan konsentrasi NAA dan BAP yang berbeda yakni dengan perbedaan setiap perlakuan yang tidak terlalu jauh hingga diperoleh hasil pertumbuhan yang optimal.
2. Pencahayaan perlu diperhatikan setiap hari karena eksplan membutuhkan cahaya untuk pertumbuhannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gasparz. V, 1991. Metode Perancangan Percobaan. Penerbit CV. Armico. Bandung.

- Julianti, Reine Suci Wulandari, dan Herlina Darwati. 2013. Penambahan NAA dan BAP Terhadap Multiplikasi Subkultur Tunas Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk). Jurnal Hutan Lestari 1(3): 327 – 335.
- Karjadi,AK dan A.Buchori. 2007. Perkecambahan dan Perbanyak Gaharu secara *In Vitro*. Jurnal Hort 17(3): 217 – 233.
- Karlianda,N., Reine Suci Wulandari, dan Herlina Darwati. 2013. Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Perkembangan Subkultur Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk). Jurnal Hutan Lestari 1(1):
- Nisak, K., Tutik Nurhidayati, dan Kristanti I.Purwani. (2012). Pengaruh Kombinasi konsentrasi ZPT NAA dan BAP pada Kultur Jaringan Tembakau *Nicotiana tabacum* var. Prancak 95. Jurnal Sains Dan Seni Pomits 1(1) : 1-6.
- Rainiyati, Dede Martino, Gusniwati, dan Jasminarni. 2007. Perkembangan Pisang Raja Nangka (*Musa* sp.) Secara Kultur Jaringan dari Eksplan Anakan dan Meristem Bunga. Jurnal Agronomi 11 (1) : 35 – 40.
- Combination. International Semiar on Horticulture to Support Food Security. Bandar Lampung, Indonesia.
- 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.
- Siddik,M . 2010. Pengembangan Rantai Nilai Komoditas Gaharu Sebagai Alternatif Pengentasan Kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Jurnal Agroteksos 20(2-3): 144 – 153.
- Subarnas,A. 2010. Produksi Katarantin Melalui Media Kultur Jaringan. Penerbit Lubuk Agung. Bandung.
- Rizky, WH., Anne Nuraini, Erni Suminar, and Karlina Syahrudin. (2010) Growth and Development of Protocorm Like Bodies Hybrid Dendrobium orchid On MS Medium with Cytokinin and Auxin