

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN DAN DOSIS PUPUK ORGANIK AIR
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN INDEKS MUTU BIBIT GAHARU
(*AQUILARIA MALACCENSIS* LAMK) DI PERSEMAIAN**

*Effect of Giving Organic Fertilizer Liquid Against Agarwood Seed Growth (*Aquilaria malaccensis* Lamk) in Seedbed*

Rodiansyah, Abdurrani Muin, Iskandar

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124
E-mail : rodiansyah01@gmail.com

ABSTRACT

Aquilaria malaccensis Lamk is one of the agarwood-producing plants have high economic value and low populations in the natural forest. Since 2004 CITES sets of this type in Appendix II and the needed multiplication of the species. This study aimed to obtain information about the frequency and dosage which was optimum for the growth of seedlings of *A. malaccensis*. Giving of liquid organic fertilizer is expected to increase the growth and Seedling Quality Index (SQI) *A. malaccensis*. This research was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely the frequency of fertilizer (a1: 10 days, a2: 15 days and a3: 20 days) and dozis of fertilizers (b0: 0 cc / l of water, b1: 2.5 cc / l of water, b2: 5 cc / l of water and b3: 7.5 cc / l of water). Parameters measured were height, leaf number, diameter, fresh weight and dry weight of seedlings. The results showed that the frequency and dosage of fertilizers provide a good influence on the growth of seedlings of *A. malaccensis* and same with the seed quality index. The frequency of the best fertilizer is 10 days (a1) with a dose of fertilizer 2.5-5 cc / l of water (b1 and b2).

Keywords : *Aquilaria malaccensis*, liquid organic fertilizer, agarwood.

PENDAHULUAN

Gaharu merupakan salah satu hasil hutan non kayu (HHNK) yang menjadi kebutuhan manusia pada saat sekarang. Gubal gaharu yang dihasilkan dari bagian batang kayu gaharu mengandung aroma wangi dan dapat digunakan sebagai bahan baku parfum (wangi-wangian) dan obat-obatan. Terdapat tiga jenis pohon yang bisa menghasilkan gubal gaharu antara lain *Gyrinops* spp, *Gonystylus* spp dan *Aquilaria* spp. Dari ketiga genus tersebut, genus *Aquilaria* yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dibandingkan dengan genus lainnya. Karena gubal gaharu pemanfaatannya yang sangat luas, sehingga menjadi salah satu komoditi hasil hutan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Dari hasil survey oleh Asosiasi Gaharu Indonesia (ASGARIN) diketahui

bahwa sisa pohon gaharu didaerah penghasil utama gaharu adalah Sumatera 26%, Kalimantan 27%, Nusa Tenggara 5%, Sulawesi 4%, Maluku 6%, dan Papua 37% (Tarigan, 2004). Kuota perdagangan gaharu tertinggi terjadi sampai tahun 1999, dan setelah itu menurun sampai sekarang (ASGARIN, 2002). Namun sebelum masuk dalam daftar CITES Apendiks II, gaharu merupakan salah satu hasil hutan andalan dalam perdagangan internasional. Penebangan terhadap *Aquilaria* spp di alam yang dilakukan selama ini, mengakibatkan keberadaan jenis pohon ini semakin langka dan sudah hampir punah.

Saat ini, hasil gaharu yang berasal dari hutan tanaman masih sangat terbatas, karena penanaman hanya bisa dilakukan

dalam skala kecil (Muin, 2009). Pada hal percepatan pembentukan gubal gaharu sudah ditemukan teknologi terbaru melalui berbagai penelitian seperti yang dilakukan oleh Muin dan Indrayani (2010) yang perlu didukung kegiatan penanaman. Terkendalanya kegiatan penanaman *A. malaccensis* dikarenakan kualitas bibit yang ditanam masih sangat rendah. Oleh karena itu, diperlukan bibit yang berkualitas tinggi dengan cara memberikan berbagai perlakuan ketika masih di persemaian. Salah satu perlakuan tersebut adalah memberikan pupuk organik dengan frekuensi dan dosis yang tepat.

Pada saat ini mulai populer digunakan adalah pupuk organik cair. Permasalahannya untuk menggunakan pupuk organik cair pada bibit gaharu adalah berapa frekuensi dan dosis pemberian pupuk organik cair terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan memperoleh bibit *A. Malaccensis* dengan indeks mutu tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah ingin menentukan dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair yang tepat untuk pertumbuhan dan memperoleh bibit gaharu (*A. malaccensis*) mutu tinggi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari pengambilan bibit cabutan alam di Desa Betenung Kecamatan Nanga Tayap Kabupaten Ketapang hingga saat pemberian perlakuan dan pengamatan terhadap bibit pada saat di persemaian.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini berupa gelas piala (1 liter dan 100 ml), suntikan (10 ml), pengaduk, termometer

ruangan, oven, timbangan digital, kamera, penggaris dan kaliper. Bahan yang digunakan berupa bibit *A. malaccensis*, polybag (5 x 5 x 15), media tanam, *aquadest*, pupuk organik cair, *aluminium foil*, dan kertas label.

Media yang digunakan adalah tanah aluvial yang dicampur tanah bakar dengan perbandingan masing-masing 2 : 1 per berat (gram). Setiap kantong (polibag) diisi sebanyak 400 g tanah.

Bibit yang digunakan berasal dari permudaan alam. Selanjutnya bibit cabutan alam dibawa ke Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan UNTAN. Setelah sampai di Laboratorium, dilakukan penyapihan sebanyak 100 buah bibit dan dirawat selama 1 minggu. Setelah bibit dalam kondisi segar dan stabil, dilakukan pemilihan (seleksi) sebanyak 60 buah dengan ukuran tinggi, diameter dan jumlah daun yang seragam sebagai obyek penelitian. Bibit tersebut kemudian dibawa ke persemaian untuk diberikan perlakuan pemberian pupuk organik cair.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen Faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yakni frekuensi pemberian dan dosis pupuk. Faktor pertama berupa frekuensi pemberian yang terdiri dari : 10 hari sekali (a1), 15 hari sekali (a2) dan 20 hari sekali (a3) dan faktor kedua berupa dosis yang terdiri 0 cc/l air (b0), 2,5 cc/l air (b1), 5 cc/l air (b2), dan 7,5 cc/l air (b3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga penelitian ini menggunakan bibit sebanyak 60 buah.

Pengumpulan data dilakukan setiap dua minggu selama tiga bulan yang terdiri dari pengukuran pertambahan tinggi,

pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter dan berat kering akar dan tajuk. Data pendukung lain berupa unsur hara tanah dan suhu persemaian.

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan Uji Kenormalan Chi-Square terhadap data yang diperoleh (Gaspersz, 1991). Setelah terlihat data menyebar secara normal, dilanjutkan uji keragaman (anova) dengan cara uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk menentukan pengaruh frekuensi dan dosis pupuk cair terhadap pertumbuhan bibit gaharu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengaruh frekuensi dan dosis pupuk organik cair serta

Tabel 1. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertambahan Tinggi, Pertambahan Jumlah Daun, Pertambahan Diameter, Berat Basah, Berat Kering dan Indeks Mutu Bibit (IMB) Bibit Gaharu Umur 3 Bulan. (*Effect of Frequency Liquid Organic Fertilizer of the High Gain, Increase the Number of Leaves, the Increase in Diameter, Wet Weight, Dry Weight and Seed Quality Index (BMI) Seed Agarwood age of 3 Months*)

Frekuensi Pemberian (hari)	Parameter yang diamati					
	Tinggi (cm)	Jlh daun (helai)	diameter (mm)	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)	IMB
10	6,93	4,65	0,1567	0,9378	0,2862	0,0029
15	6,14	4,45	0,1531	1,3979	0,2448	0,0026
20	5,48	4,15	0,1526	2,0217	0,2346	0,0025
Rata-rata	6,18	4,42	0,1541	1,4525	0,2552	0,0027

Berdasarkan tabel di atas frekuensi pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh terhadap parameter yang diamati, namun rerata parameter tersebut memiliki perbedaan nilai antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya. Perlakuan yang terbaik dapat terlihat pada perlakuan dengan frekuensi 10 hari sekali.

interaksinya terhadap pertambahan tinggi, jumlah daun dan diameter bibit gaharu sampai umur tiga bulan dikemukakan sebagai berikut :

1. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk Cair

Pengaruh frekuensi waktu pemberian pupuk organik cair terhadap pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter, berat basah, berat kering dan Indeks Mutu Bibit sampai dengan umur tiga bulan dapat dilihat pada Tabel 1.

2. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair

Pengaruh dosis pupuk organik cair terhadap pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter, berat basah, berat kering dan Indeks Mutu Bibit sampai dengan umur tiga bulan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertambahan Tinggi, Pertambahan Jumlah Daun, Pertambahan Diameter, Berat Basah, Berat Kering dan Indeks Mutu Bibit (IMB) Bibit Gaharu Umur 3 Bulan. (*Effect of Dose of Organic Fertilizer to Increase Height , Increase the Number of Leaves , the Increase in Diameter , Wet Weight , Dry Weight and Seed Quality Index (BMI) Seed Agarwood Age of 3 Months*)

Dosis Pupuk (cc/L air)	Parameter yang diamati					
	Tinggi (cm)	Jlh daun (helai)	diameter (mm)	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)	IMB
0	5,01	3,93	0,1406	0,7299	0,2194	0,0021
2,5	5,76	4,60**	0,1520	1,1483	0,1885	0,0023
5,0	7,49	5,53**	0,1708*	2,0090	0,3208	0,0032
7,5	6,46	3,60	0,1531	1,9227	0,2921	0,0031
Rata-rata	6,18	4,42	0,1541	1,4525	0,2552	0,0027

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata taraf 1%
* Berbeda nyata taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk organik cair berpengaruh terhadap pertambahan jumlah daun dan diameter bibit, namun tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi bibit. Dilihat dari nilai rerata untuk setiap parameter perlakuan dengan dosis 5 cc/l air menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

3. Pengaruh Interaksi Frekuensi Pemberian dan Dosis Pupuk

Pengaruh interaksi frekuensi waktu pemberian dan dosis pupuk organik terhadap pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter, berat basah, berat kering dan Indeks Mutu Bibit sampai dengan umur tiga bulan dikemukakan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Frekuensi Pemberian dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertambahan Tinggi, Jumlah Daun, Diameter, Berat Basah, Berat Kering dan Indeks Mutu Bibit (IMB) Bibit Gaharu Umur 3 Bulan. (*Effect of Interaction Frequency and Dosage of Organic Fertilizer to Increase Height , the Number of Leaves , Diameter , Wet Weight , Dry Weight and Seed Quality Index (BMI) Seed Agarwood Age of 3 Months*)

Frekuensi Pemberian	Dosis Pupuk (cc/L air)	Parameter yang diamati					
		Tinggi (cm)	Jlh daun (helai)	diameter (mm)	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)	IMB
10	0	5,04	3,80	0,1446	0,3180	0,2133	0,0017
	2,5	5,84	5,20	0,1552	0,5472	0,2205	0,0030
	5,0	9,22	5,20	0,1822	2,1093	0,4034	0,0038
	7,5	7,62	4,40	0,1446	0,7767	0,3076	0,0030
15	0	5,36	4,40	0,1346	0,8730	0,2234	0,0024
	2,5	5,30	4,20	0,1536	1,4486	0,1802	0,0023
	5,0	7,38	6,00	0,1640	1,8303	0,3545	0,0031
	7,5	6,50	3,20	0,1604	1,4396	0,2214	0,0027
20	0	4,62	3,60	0,1426	0,9986	0,2216	0,0021
	2,5	6,14	4,40	0,1472	1,4490	0,1649	0,0015
	5,0	5,88	5,40	0,1662	2,0874	0,2046	0,0028
	7,5	5,26	3,20	0,1542	3,5517	0,3474	0,0036
Rata-rata		6,18	4,42	0,1541	1,4525	0,2552	0,0027

Tabel 3 menunjukkan interaksi dari perlakuan frekuensi dan dosis pemberian pupuk tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengukuran. Frekuensi dan dosis yang baik adalah 10 hari sekali dan 2,5 – 5 cc/l. interaksi dari masing masing perlakuan ini juga memberikan hasil yang baik baik dalam pertumbuhan bibit maupun kualitas bibit tersebut. Nilai Indeks Mutu Bibit (IMB) yang ditunjukkan berbanding lurus dengan pertumbuhan tanaman.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis keragaman terhadap semua perlakuan yang diamati, faktor dari frekuensi pemberian pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman baik dalam bentuk pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan diameter bibit.

Frekuensi pemberian pupuk pada perlakuan 10 hari (a1) memberikan nilai rerata yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada frekuensi tersebut merupakan waktu yang optimal untuk proses penyerapan unsur hara oleh bibit. Saat penambahan kebutuhan hara tanah dalam pencapaian yang optimal kecepatan penyerapan oleh akar akan berjalan dengan optimal juga dengan mengangkut hara dari akar ke daun dan seluruh bagian tubuh .

Hasil analisis sidik ragam perlakuan dengan dosis pemberian pupuk tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit dan memberikan pengaruh terhadap pertambahan jumlah daun dan diameter akhir. Dosis pupuk dengan 5 cc/ liter air

(b2) memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain pada pengamatan pertambahan tinggi. Pertumbuhan dari batang dan jumlah daun sejalan dengan IMB pada bibit terbukti pada perlakuan dengan pemberian dosis pupuk tersebut memberikan indeks mutu bibit yang tinggi.

Dosis 5 cc memiliki unsur hara lebih dari 500 ppm terutama unsur C, N dan P. Suriadikarta (2006) pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Kelebihan ini tidak disertai dengan gejala keracunan pada bibit. (Wahyudi, 2013) menyatakan pemberian dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman. Oleh karena itu, pemilihan dosis yang tepat perlu diketahui oleh para peneliti maupun petani dan hal ini dapat diperoleh melalui pengujian-pengujian di lapangan.

Nilai rerata Indeks Mutu Bibit (IMB) yang ditunjukkan oleh masing-masing perlakuan berbeda-beda, dimana secara umum keseluruhan bibit memiliki nilai < 0.09. Menurut Junaedi *et al.* (2009) semakin besar angka indeks mutu bibit menandakan semakin tinggi mutu bibit dan bibit mempunyai angka indeks mutu bibit lebih kecil dari 0.09 tidak akan berdaya tahun hidup yang tinggi jika ditanam dilapangan. Umur bibit sampai pada akhir penelitian lebih kurang 3 bulan. Sumarna (2012) menyatakan bibit yang siap tanam pada umumnya berumur lebih dari 9 bulan dengan tinggi optimal antara 40-50 cm dan berdiameter sekitar 1 cm serta

fisik perakaran bibit belum menembus polybag.

Ardi (2007) menambahkan bahwa unsur hara makro sangat diperlukan tanaman dalam jumlah yang banyak yaitu

lebih besar dari 500 ppm. Kandungan unsur hara pupuk organik cair dan hara yang terkandung dalam dosis 5 cc/liter air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair dan Dosis dalam 5 cc Pupuk. (*Nutrient Content of Liquid Organic Fertilizer and Fertilizer Dose in 5 cc*)

No	Unsur Hara	Persentase/l (%)	Jumlah/l (ml)
1	C Org	4.99	24.95
2	Nitrogen	5.95	29.75
3	P ₂ O ₅	3.91	19.55
4	K ₂ O	0.6	3
5	CAO	0.3	1.5
6	MgO	0.3	1.5
7	SO ₄	0.35	1.75
8	C/N Ratio	1.25	6.25
9	Lain-lain	82.35	411.75
Jumlah		100	500

Beberapa perlakuan memberikan tanggapan yang kurang baik terhadap pemberian pupuk organik cair. Respon bibit yang ditunjukkan berupa beberapa warna daun pada perlakuan berwarna kekuningan dan pada ujung daun hangus tidak sampai pada tangkai daun. Respon ini terjadi pada beberapa perlakuan dengan frekuensi 20 hari dan dosis 7,5 cc dan 5 cc. Gejala ini ditimbulkan dikarenakan bibit mengalami kekurangan unsur berupa Sulfur (S). Kekurangan Sulfur memberikan kondisi yang hampir sama dengan kekurangan unsur Nitrogen yaitu pada daun berwarna kekuningan. Namun, kuning karena kekurangan unsur S ditandai dengan warna kuning pada daun muda. Dosis yang tinggi dan frekuensi yang cepat tidak mampu mencukupi kebutuhan unsur S. Namun tidak menutup kemungkinan kondisi lain yang mampu mempengaruhinya seperti

kondisi lingkungan. Hermawan (2013) menambahkan gejala kekurangan unsur hara yang ditampakkan tanaman tidak selalu sama. Gejala tersebut dapat berbeda, tergantung spesies tanaman tingkat keseriusan masalah, dan fase pertumbuhan tanaman. Di samping itu, tanaman dapat mengalami kekurangan dan kelebihan unsur hara atau lebih pada saat yang bersamaan, sehingga gejala yang ditampakkan oleh tanaman menjadi lebih kompleks.

Kualitas bibit sangat dipengaruhi oleh kualitas media penyapihan yang digunakan. (Putri dan Djaman, 2004). Cara penilaian status kesuburan tanah dengan menganalisis sifat kimia tanah (Hardjowigeno, S, 1995) Hasil analisis media tanam menunjukkan bahwa parameter analisis media tanam memiliki nilai yang beragam dari rendah hingga sangat tinggi.

Tekstur tanah pada media tanam yaitu lempung liat berdebu berdasarkan perbandingan persentase tekstur tanah pada analisis tanah. Santoso *et, al* (2007) menyatakan bahwa persyaratan tempat tumbuh yang baik untuk jenis gaharu ialah berupa lempung, lempung berpasir, lempung liat berpasir, liat, liat berpasir, lempung berliat, liat berdebu dan lempung liat berdebu.

Iriantono dan Sudrajat (2002) menyatakan pertumbuhan bibit di lapangan dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan lajunya pertumbuhan, perkembangan, dan produksi suatu tanaman adalah suhu lingkungan. Nilai pengukuran suhu persemaian memenuhi kriteria yang diperlukan oleh bibit untuk proses pertumbuhan. Suhu rata-rata di persemaian adalah 28,03 °C pada pagi hari dan 33,28 °C pada sore hari. Sumarna (2012) daerah sebaran tumbuh penghasil gaharu pada daerah beriklim panas dengan suhu antara 28°–34°C.

KESIMPULAN

Pupuk organik cair memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit *A. malaccensis*. Nilai maksimal dari penambahan tinggi, penambahan jumlah daun, diameter akhir dan indeks mutu bibit masing-masing ialah 9,2 cm, 6 helai, 0,182 mm dan 0,0038.

Perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik dalam pertumbuhan bibit yaitu dengan dosis 2,5–5 cc/l air (b1 dan b2) dan dengan frekuensi 10 hari (a1). Nilai pertumbuhan dan kualitas bibit pada perlakuan tersebut memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan

perlakuan lainnya. Sehingga penggunaan pupuk organik cair yang tepat dan dijadikan rekomendasi untuk penggunaan terhadap jenis tanaman kehutanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, R. 2007. *Unsur Hara Makro dan Mikro Dalam Tanah*. <http://rioardi.wordpress.com/2007/09/03/unsur-hara-dalam-tanah-makro-dan-mikro/>. Diakses pada tanggal 29 Juni 2015 Pukul 12.10 WIB.
- Asosiasi Gaharu Indonesia. 2002. *Beberapa Masalah dan Kendala Pengusahaan Kayu*. Prosiding Lokakarya Pengembangan Tanaman Gaharu. Jakarta : Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Jakarta : Amico
- Hanafiah, K.A., 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Mengevaluasi Status Kesuburan Tanah*. <http://acehpedia.org> . Kategori : Lingkungan. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Hermawan, H. 2013. *Fungsi dan Bentuk Unsur-Unsur Hara Makro Dan Mikro Didalam Tanah Dan Tanaman Serta GejalaDefisiensinya*. Banda Aceh : Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- Iriantono D, Sudrajat DJ. 2002. *Implementasi Strategi Seleksi Pembangunan Kebun Benih Acacia mangium Generasi Kedua Di Parung Panjang*. Bogor Jawa Barat. Buletin Teknologi Pembenihan.

- Junaedi A, Hidayat A, Frianto D. 2009. *Kualitas Fisik Bibit Meranti Tembaga (Shorea leprosula Miq.) Asal Stek Pucuk Pada Tiga Tingkat Umur*. Riau : Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat Kuok.
- Muin, A. 2009. *Teknologi Penanaman Ramin (Gonystylus bancanus (Miq.) Kurz) Pada Areal Bekas Tebangan*. Pontianak : Untan Press.
- Muin A, Indrayanti A. 2010. *Penyediaan bahan induksi yang cocok dan efektif untuk pembentukan gubal gaharu*. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian, Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat. Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Santoso, E. Turjaman, M. R. Sitepu, Irnayuli, SB Irianto, Sumarna, Y. A. Siran. 2007. *Teknik Produksi Gaharu Dengan Induksi Jamur*. Bogor : Pusat penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. (Prosiding Ekspose dan Gelar Teknologi Pemanfaatan Iptek untuk Mendukung Pembangunan Daerah dan Kesejahteraan Masyarakat Provinsi Kalimantan Barat)
- Sumarna, Y. 2012. *Budidaya Jenis Pohon Penghasil Gaharu*. Bogor : Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pusat Litbang Produktifitas Hutan.
- Suriadikarta, Didi A, Simanungkalit, R.D.M. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan SumberDaya Lahan Pertanian.
- Tarigan. 2004. *Gaharu Jenis Famili Thymeleaceae Bermarga Aquilaria (Botani Tanaman Gaharu)*. Universitas Sumatera Utara.
- Wahyudi, R. 2013. *Cara Membuat Pupuk Organik Cair*. <http://mentari-dunia.com/2013/02cara-membuat-pupuk-organik-cair.html>. Diakses pada tanggal 29 Juni 2015 Pukul 11.48 WIB.